

**ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PLANEACIÓN,
PARA LA GESTIÓN DEL SERVICIO Y LA PRODUCCIÓN DE SOFTWARE
DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE
SISTEMAS DE INFORMACION EMPRESARIAL S.A.**

PAOLA SANCHEZ DIAZ

CARLOS EDUARDO ORTEGA LOPEZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE

DIVISIÓN DE INGENIERIAS

PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2.003

**ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PLANEACIÓN,
PARA LA GESTIÓN DEL SERVICIO Y LA PRODUCCIÓN DE SOFTWARE
DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE
SISTEMAS DE INFORMACION EMPRESARIAL S.A.**

PAOLA SANCHEZ DIAZ

CARLOS EDUARDO ORTEGA LOPEZ

**Trabajo de Grado para optar al título de
Ingeniero Industrial**

Director

**ROBEYRO RAMÍREZ GALLEGOS
Jefe Departamento de Investigación y Desarrollo
Sistemas de Información Empresarial S.A.**

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE

DIVISIÓN DE INGENIERIAS

PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2.003

Nota de aceptación

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Corporación Universitaria Autónoma de Occidente para optar al título de Ingeniero Industrial

ABDUL CAÑAS VELASCO

Jurado

FELIPE MURCIA

Jurado

Santiago de Cali, 18 de febrero de 2003

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. TITULO Y DESCRIPCION	3
1.1 TITULO	3
1.2 DESCRIPCION DEL TITULO	3
2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACION DEL PROBLEMA	4
2.1 PLANTEAMIENTO	4
2.2 FORMULACION	5
3. JUSTIFICACION Y ALCANCE DEL PROYECTO	7
3.1 JUSTIFICACION	7
3.2 ALCANCE DEL PROYECTO	8
4. OBJETIVOS	10
4.1 OBJETIVO GENERAL	10
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	10
5. MARCO REFERENCIAL	12
5.1 MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE SOFTWARE	12
5.2 EL PLAN DEL PROYECTO DE SOFTWARE	13
5.3 CASO NEXUS SOFTWARE LTDA	14
5.3.1 Presentación	14
5.3.2 Sistema de Planeación	15

5.3.3 Herramienta de Planeación Microsoft Project 2000	16
5.3.4 Uso de la Herramienta de Planeación	17
6. MARCO TEORICO	22
6.1 DEFINICION DE PROYECTO DE SOFTWARE	22
6.2 OBJETIVO DE LA PLANIFICACION	23
6.3 EL AMBITO DEL SOFTWARE	23
6.4 RECURSOS DEL PROYECTO	24
6.4.1 Recursos Humanos	25
6.4.2 Recursos o Componentes de Software Reutilizables	26
6.4.3 Recursos de Entorno	26
6.5 ESTIMACION DEL PROYECTO DE SOFTWARE	27
6.5.1 Estimación basada en el proceso	29
6.6 MODELOS DE ESTIMACION	29
6.6.1 Los Modelos Empíricos	29
6.6.2 El Modelo COCOMO	30
6.6.3 Herramientas Automáticas de Estimación	30
6.7 PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION	32
6.7.1 Planificación Estratégica o a Largo Plazo	34
6.7.2 Planificación Agregada o a Mediano Plazo	36
6.7.3 Programación Maestra y de Componentes	38
6.7.4 Ejecución y Control	42
6.8 ISO9000 EL ESTANDAR MUNDIAL	44

6.9 APLICACIÓN DEL MARCO TEORICO	45
7. ESTRUCTURA GENERAL DE SIESA	47
7.1 RESEÑA HISTORICA	47
7.2 MISION	48
7.3 VISION	48
7.4 VALORES	48
7.5 ACTIVIDAD ECONOMICA	49
7.6 TAMAÑO DE LA EMPRESA	50
7.7 PROCESO PRODUCTIVO	51
7.8 AREAS DE LA EMPRESA	52
7.8.1 Departamento de Investigación y Desarrollo	52
7.8.2 Departamento de Implementación	52
7.8.3 Departamento de Soporte	52
7.8.4 Departamento de Ventas	53
7.8.5 Departamento Administrativo	53
7.9 ORGANIGRAMAS DE LA EMPRESA	54
7.9.1 Organigrama General de SIESA	54
7.9.2 Organigrama del Departamento de I&D de SIESA	54
8. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS OBJETO DE ESTUDIO	55
8.1 SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS	55
8.2 SOLICITUD DE FORMATOS	58
8.3 SOLICITUD DE ERRORES Y PROBLEMAS DE DATOS	61

8.4 DESARROLLO DE REQUERIMIENTOS	63
8.5 DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS	65
8.6 PLANEACION DE ACTIVIDADES	66
8.6.1 Evaluación del Proceso de Planeación de Actividades	67
8.6.2 Resultados de la Evaluación del Proceso de Planeación	67
9. METODOLOGÍA	70
9.1 INVESTIGACION DEL PROBLEMA	70
9.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	71
9.3 HERRAMIENTAS	72
9.4 FUENTES DE INFORMACION	72
10. DISEÑO DE PROPUESTAS	74
10.1 PROPUESTA INICIAL	74
10.1.1 Herramientas	74
10.1.2 Diseño de Archivos	75
10.1.3 Diseño de Captura	76
10.1.4 Funcionalidad Básica del Programa	77
10.1.5 Consulta Mensual de Planeación	79
10.2 PROPUESTA FINAL	80
10.2.1 Ventajas de la Propuesta Final	80
10.2.2 Herramientas	81
10.2.3 Base de Datos	82
10.2.4 Tabla Funcionarios	83

10.2.5 Tabla de Tipos de Actividades	84
10.2.6 Tabla de Planeación	87
10.2.7 Relación de las Tablas	89
10.2.8 Diseño de Captura	90
10.2.9 Captura de Actividades	91
10.2.10 Funcionalidad del Programa	94
10.2.11 Búsqueda de Actividades	96
10.2.12 Copia de Actividades	97
10.2.13 Consulta Mensual de Planeación	98
10.3 CONECTIVIDAD CON EL SISTEMA DE REQUERIMIENTOS	99
10.3.1 Tabla de Requerimientos	100
10.3.2 Actualización de la Tabla de Requerimientos	100
11. ANÁLISIS DE RESULTADOS	103
11.1 RELACION DE HORAS PROGRAMADAS Y DISPONIBLES	103
11.2 RELACION DE REQUERIMIENTOS POR CLIENTE	106
11.3 RELACION DE TIEMPO PLANEADO POR ACTIVIDAD	107
12. CONCLUSIONES	109
BIBLIOGRAFÍA	111
ANEXOS	113

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Alcance y Beneficios del Proyecto	9
Cuadro 2. Distribución de Empleados de SIESA	50
Cuadro 3. Diagrama Causa Efecto	69
Cuadro 4. Funcionalidad del Programa	95

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tareas Propuestas para Desarrollar el Proyecto	18
Tabla 2. Recursos y Tareas Asignadas	19
Tabla 3. Costos del Proyecto	20
Tabla 4. Actividades por Horas Programadas y disponibles	104
Tabla 5. Relación de Requerimientos por Cliente	106
Tabla 6. Relación de Tiempo Planeado por Tipo de Actividad	107

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama de Gantt del Proyecto	21
Figura 2. Proceso de Planificación, Programación y Control de la Producción	33
Figura 3. Organigrama General de SIESA	54
Figura 4. Organigrama del Dpto. de I&D de SIESA	54
Figura 5. Procedimiento de Solicitud de Requerimientos	55
Figura 6. Procedimiento de Solicitud de Formatos	59
Figura 7. Procedimiento de Solicitud de Errores y Problemas de Datos	61
Figura 8. Procedimiento de Desarrollo de Requerimientos	64
Figura 9. Procedimiento de Desarrollo de Nuevos Productos	65
Figura 10. Definición de Archivo de Planeación	75
Figura 11. Diseño de Captura del Programa	76
Figura 12. Diseño de la Consulta de Actividades y la Semana Completa	78
Figura 13. Consulta Mensual de Actividades Planeadas	79
Figura 14. Definición de la Base de Datos de Planeación	82
Figura 15. Definición de la Tabla Funcionarios	83
Figura 16. Definición de la Tabla de Tipos de Actividades	86
Figura 17. Definición de la Tabla de Planeación	87
Figura 18. Diagrama de Relación de Tablas	89
Figura 19. Diseño de Captura Programa de Planeación	90

Figura 20. Captura de Actividades	91
Figura 21. Consulta de Tipos de Actividades	92
Figura 22. Control del Tiempo de las Actividades	93
Figura 23. Búsqueda de Actividades Grabadas	96
Figura 24. Copia de Actividades Grabadas	97
Figura 25. Consulta Mensual de Actividades Planeadas	98
Figura 26. Sistema de Administración de Requerimientos	99
Figura 27. Definición de la Tabla de Requerimientos	100
Figura 28. Actualización de los Requerimientos	101
Figura 29. Gráfico de Actividades por Horas Programadas	105
Figura 30. Grafico de Tiempo Planeado por Tipo de Actividad	108

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Planeación Semanal	113
Anexo B. Asignación de Requerimientos	114

GLOSARIO

APLICATIVO O APLICACIÓN Uno o más componentes de software que actúan o proporcionan algún servicio. Se conoce también como programa.

ARCHIVO Una unidad de almacenamiento en un dispositivo de almacenamiento externo, el cual contiene información según su objetivo dentro del programa.

BASE DE DATOS Es un conjunto de tablas (archivos) relacionadas entre sí los cuales contienen toda la información necesaria para que el programa funcione.

CAMPO Un elemento separado de un registro de una base de datos, una columna de una base de datos.

E-COMMERCE Se refiere a un sistema de comercio electrónico basado en un programa hecho para funcionar sobre la Internet.

LLAVE PRIMARIA Identifica el campo o los campos por los cuales se pueden leer directamente un registro de la base de datos.

MOTOR DE BASE DE DATOS Es el programa encargado de manipular la información que contiene una Base de Datos; cuando se habla de motor robusto se refiere a un motor con mucha capacidad, mucha rapidez y confiabilidad.

MPS El acrónimo Master Production Schedule, en español Plan Maestro de Producción.

REGISTRO Todos los datos que se requieren para describir un elemento recuperable de la base de datos y que está formado por uno o más campos.

RMCOBOL Programa encargado de interpretar los comandos escritos en un programa fuente de Cobol.

RUNCOBOL Nombre del programa encargado de ejecutar una aplicación hecha en lenguaje de programación Cobol.

SQL El acrónimo Lenguaje Normalizado de Consulta, es un conjunto de reglas que controlan muchos tipos de Base de Datos.

WEB Conjunto de archivos electrónicos y de páginas referente a un tema en particular que incluye una página inicial de bienvenida generalmente denominada Home Page, con nombre de dominio y dirección en internet específicos.

RESUMEN

El presente documento describe detalladamente los procesos desarrollados para diseñar e implementar un Sistema de Planeación para el departamento de Investigación y Desarrollo de Sistemas de Información Empresarial. Inicialmente se presenta la descripción detallada de la problemática de la empresa a través del planteamiento del problema, la justificación, el alcance y los objetivos del proyecto. Luego se realiza la sustentación del proyecto por medio de los marcos referenciales y teóricos y por último se presenta el desarrollo final alcanzado dividido en dos propuestas del sistema de planeación junto con los resultados alcanzados por la compañía al implementarlas.

INTRODUCCION

El proceso de planeación, programación y control de la producción tiene variados y similares enfoques los cuales han sido propuestos por diversos autores tales como Buffa y Sarin [1995], Namahis [1997], Rigss [1998] entre otros, quienes establecen, en términos generales, que este se inicia con las previsiones, de las cuales se desprenden los planes a corto, mediano y largo plazo. Este enfoque, es acertado en el sentido básico de la productividad, debe complementarse con criterios adicionales que involucren todas las áreas funcionales de la compañía para poder brindar una completa satisfacción al cliente. En este momento es donde entra a jugar un papel importante el desarrollo tecnológico y en este caso específico el desarrollo de sistemas de información que permitan un completo control de todas las variables que intervienen en las labores diarias de la empresa.

Existen autores que proponen modelos complementarios de gestión de la producción, tal es el caso de Vollmann [1997] y de Domínguez Machuca [1995], quienes presentan un enfoque integral de la compañía en donde el proceso de planificación y control de la producción debe seguir un enfoque jerárquico, en el que se logre una integración vertical entre los objetivos estratégicos, tácticos y operativos y además establezca una relación horizontal con la otras áreas funcionales de la empresa.

El proyecto se centra en el desarrollo de un sistema eficiente de planeación de la producción y de servicio al cliente, donde se tienen en cuenta todas las variables involucradas en las labores diarias de los analistas del Departamento de Investigación y Desarrollo de SISTEMAS DE INFORMACION EMPRESARIAL S.A. y en conjunto con la colaboración directa de los funcionarios de la compañía y de la facilitación de las herramientas necesarias, poder desarrollar un software sencillo, amigable y confiable para planificar y controlar sus labores diarias y poseer una base de información importante para el cumplimiento y proyección de los planes estratégicos de la compañía.

1. TITULO Y DESCRIPCIÓN

1.1 TITULO

Análisis, diseño y desarrollo de un sistema de Planeación, para la gestión del servicio y la producción de Software del Departamento de Investigación y Desarrollo de SISTEMAS DE INFORMACION EMPRESARIAL S.A.

1.2 DESCRIPCION DEL TITULO

El título describe claramente los objetivos, metas y el alcance del proyecto en el cual se destaca la necesidad del Departamento de Investigación y Desarrollo de SISTEMAS DE INFORMACION EMPRESARIAL S.A., que queremos solucionar a través de un sistema de información.

2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACION DEL PROBLEMA

2.1 PLANTEAMIENTO

SISTEMAS DE INFORMACION EMPRESARIAL S.A. (SIESA) es una empresa dedicada a la producción de Software comercial desarrollando sistemas Contables, de Nomina, Inventarios, Compras, Facturación, Producción, Activos Fijos y Cartera. La Compañía se divide en varios departamentos entre los cuales se encuentran el Departamento de Investigación y Desarrollo (I&D) el cual realiza todas las labores de diseño y producción de los productos que comercializa la empresa. Debido a los múltiples requerimientos solicitados por los clientes para adaptar los productos a sus necesidades, el Departamento de I&D debe organizar su producción de manera tal que pueda cumplir con estos requerimientos y con el desarrollo de los nuevos sistemas. Para realizar estas labores lo mejor posible es necesario contar con sistema de información que permita planear, programar y ejecutar las labores diarias de los analistas; es aquí donde nace la idea de elaborar un proyecto investigando todas las variables que intervienen en la producción del departamento y al final desarrollar un sistema de información que sirva para planear, programar y ejecutar todas las actividades del mismo.

2.2 FORMULACION

¿ De que forma se puede planear la gestión del servicio y la producción en el Departamento de Investigación y Desarrollo de SISTEMAS DE INFORMACION EMPRESARIAL S.A. para facilitar a los analistas la optimización del tiempo y el control total de los procesos realizados por ellos?.

- ¿Cuál es la estructura actual del Departamento de I&D y que mejoras se pueden realizar para responder de manera más ágil las solicitudes de los clientes?
- ¿Cuáles son las actividades realizadas por los analistas en el Departamento de I&D?
- ¿Cuál es actualmente el método de planeación de las actividades diarias del Departamento de I&D?
- ¿Por qué es necesario desarrollar un sistema de información para llevar un control de las actividades en el Departamento de I&D?
- ¿Qué información es necesaria para tener un control del desarrollo de los requerimientos y de los nuevos sistemas en el Departamento de I&D?
- ¿Cuál es el impacto que traería el manejo de un sistema de información para el control del desarrollo de los requerimientos de los clientes?

- ¿De qué manera se pueden medir los resultados de la planeación y de la ejecución de los requerimientos y desarrollos nuevos en el Departamento de I&D?
- ¿Cuál sería el nuevo sistema de información más adecuado para apoyar los procesos de desarrollo de software y requerimientos en el Departamento de I&D?
- ¿Cuál sería el impacto dentro de la organización si se pudiera presentar información inmediata sobre los tiempos disponibles para el desarrollo de requerimientos y de nuevos sistemas?
- ¿Cuál sería el nuevo método de planeación de las actividades diarias del Departamento de I&D?
- ¿Cuál sería la nueva estructura que facilitaría el manejo de la información en el Departamento de I&D?
- ¿Cómo se mide actualmente el proceso de desarrollo de software y de los requerimientos en el Departamento de I&D?
- ¿Cuáles serían los indicadores más adecuados para medir el servicio que prestan los analistas en el Departamento de I&D?

3. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO

3.1 JUSTIFICACION

En un mundo tan competitivo y cambiante toda empresa exitosa entiende la importancia de la eficiencia, aprecia los ahorros que pueden lograrse al optimizar los procesos administrativos y productivos y reconoce el gran valor que tiene la tecnología al ser bien utilizada por los funcionarios de la organización, y por consiguiente trae beneficios rentables no solo para la empresa y también para el cliente que es la ventaja competitiva que diferencia a las empresas de hoy.

SIESA y en particular el Departamento de I&D esta en la búsqueda de mejorar sus procesos de servicio y producción, para brindar un optima atención de los requerimientos de sus clientes y del mercado en general. Por esta razón el Departamento de I&D de SIESA requiere de un sistema de información que le permita planear la producción de los productos nuevos y de los requerimientos que nacen por parte de los clientes actuales; además para llevar una estadística que le permita hacer una adecuada planeación, es necesario controlar la gestión de servicio de los funcionarios. Nuestro proyecto pretende suplir estas necesidades adaptando la tecnología con que cuenta en estos momentos una empresa para controlar los requerimientos, conectando un sistema de información

que le permita planear estos requerimientos y controlar las actividades que realizar los analistas del Departamento de I&D, para posteriormente obtener estadísticas verídicas y poder realizar programaciones con mayor exactitud.

3.2 ALCANCE DEL PROYECTO

El proceso busca optimizar el proceso de la gestión de servicio y producción del Departamento de I&D, a través del análisis, diseño y desarrollo de un sistema de información, el cual permitirá disponer de toda la información necesaria a todos los analistas involucrados en la labor del departamento.

Para el análisis y diseño del sistema de información es necesario definir claramente que cargos o áreas del departamento intervienen en los aspectos estratégicos, tácticos y operativos. Del aspecto estratégico se encuentra encargado básicamente la Gerencia y las Jefaturas de Proyecto; Del aspecto táctico únicamente se encarga las Jefaturas de Proyecto y en el aspecto Operativo intervienen los Analistas.

El Cuadro 1 muestra cuales son los alcances y beneficios del proyecto según su criterio de aplicación.

Cuadro 1. Alcance y Beneficios del Proyecto

ALCANCE Y BENEFICIOS	ESTRATÉGICO Gerencia Jefes de Proyecto	TÁCTICO Jefes de Proyecto	OPERATIVO Analistas
Mayor eficiencia en la gestión de los requerimientos.	X		X
Mayor eficiencia en la gestión del servicio a los clientes.	X		X
Conocimiento inmediato del estado de los requerimientos.		X	X
Manejo de la información por parte de las jefaturas.		X	
Información estadística para las futuras planeaciones.		X	
Respuesta inmediata a los clientes sobre el estado de sus requerimientos.	X		
Control total y oportuno sobre la ejecución de las actividades desarrollados por los funcionarios del departamento.	X		X
Ahorro de tiempo y costos por la optimización de los procesos.		X	

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un sistema de Planeación para la producción de software en el Departamento de Investigación y Desarrollo de SISTEMAS DE INFORMACION EMPRESARIAL S.A. con el propósito de cumplir en forma efectiva con los requerimientos de los clientes.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar todas las actividades desarrolladas en el departamento, por cada uno de los funcionarios y sus diferentes cargos.
- Determinar la información es necesaria para tener un control del desarrollo de los requerimientos y de los nuevos sistemas en el departamento de I&D.
- Determinar la manera de medir los resultados de la planeación y de la ejecución de los requerimientos y desarrollos nuevos en el Departamento de I&D a través de indicadores de gestión.

- Por medio de las estadísticas existentes determinar los tiempos base para la producción de software en el departamento.
- Determinar la estructura actual del departamento de I&D y hacer mejoras para responder de manera más ágil las solicitudes de los clientes.
- Desarrollar un sistema de información que permita realizar la planeación de los diferentes equipos de trabajo del departamento.
- Determinar el impacto que traería el manejo de un sistema de información para el control del desarrollo de los requerimientos de los clientes.
- Entregar a las jefaturas un sistema de información que permita controlar las actividades planeadas y ejecutadas por cada uno de los analistas.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE SOFTWARE

Planear es decidir de antemano lo que debe hacerse, cómo ha de hacerse, cuándo se hará y quién lo hará. La planeación tiende un puente entre el punto de donde nos encontramos y dónde queremos estar en el futuro. El objetivo de la elaboración del sistema de planeación para el desarrollo de software es proporcionar un marco de trabajo que permita al gestor hacer estimaciones razonables de recursos costos y planificación temporal. Estas estimaciones se hacen dentro de un marco de tiempo limitado al comienzo de un proyecto de software, y deberían actualizarse regularmente a medida que progresa el proyecto. Además las estimaciones deberían definir los escenarios del mejor caso, y peor caso, de modo que los resultados del proyecto pueden limitarse.

Las organizaciones desarrolladoras de software (ODS) exitosas saben qué se requiere para que sus negocios y rentabilidad crezcan permanentemente. Este conocimiento es fruto de la madurez del proceso de software ¹.

¹ U-MYND, Mejoramiento del Proceso de Software. [en línea] Bogotá: U-MYND, 2001 [citado: 20 de septiembre de 2002] disponible por internet: www.u-mynd.com

Algunos de los problemas que afronta una ODS son:

- Software de baja calidad.
- Proyectos que utilizan mayor tiempo del esperado.
- Proyectos mas costosos de lo estimado.
- Insatisfacción de los clientes.

Las condiciones del mercado actual no permiten que una ODS se mantengan competitiva cuando se encuentra con estos problemas y es el mismo mercado el que se encarga, tarde o temprano, de mostrarle el camino a seguir. Cuando una ODS decide eliminar estos problemas se encuentra, inevitablemente, con la necesidad de mejorar su proceso de desarrollo de software.

5.2 EL PLAN DEL PROYECTO DE SOFTWARE ¹

La planificación es una actividad de la gestión del proyecto de software que combina las técnicas de medición y los métodos de estimación, con el análisis de riesgos, la planificación temporal otras actividades de tomas de decisiones.

El riesgo es una parte inherente a todos los proyectos de software y, por esta razón, se tienen que analizar y gestionar los riesgos del proyecto.

¹ PRESSMAN, Roger S. Ingeniería del Software. 3 ed. Madrid: McGraw-Hill, 1993. p44

El análisis de riesgos comienza con la identificación y sigue con la proyección y la evaluación. Estas actividades definen cada riesgo, su probabilidad de aparición y la proyección de su impacto. Una vez que se conoce esta información, se pueden llevar a cabo las actividades de gestión y de supervisión del riesgo, que ayudan a controlar los riesgos que realmente se produzcan.

A partir del esfuerzo humano estimado para un proyecto, la planificación temporal comienza creando una red que represente cada tarea de desarrollo, su dependencia con otras áreas y su duración estimada. Se usa esa red de tareas para calcular el camino crítico del proyecto, crear un diagrama de línea temporal y generar una variada información sobre el proyecto. Utilizando la agenda como guía el gestor del proyecto puede seguir y controlar cada paso de la Ingeniería del Software. El plan de desarrollo del software combina la información generada como consecuencia de todas las actividades de planificación y estimación. El plan constituye una guía para la gestión del proyecto.

5.3 CASO NEXUS SOFTWARE LTDA

5.3.1 Presentación. Nexus Software Ltda. es la respuesta a una necesidad latente en el sector empresarial, esta orientada a dar soluciones a la medida, asesorías, soporte en las áreas de sistemas y en e-commerce. Es un grupo de

profesionales con experiencia en las áreas de informática, mercadeo y diseño Web. En esta organización encontrará profesionales de trayectoria en el mercado empresarial y jóvenes especializados en las últimas disciplinas y tecnologías. La rapidez y la eficiencia son dos recursos vitales que hacen a una empresa competitiva. La visión de Nexus Software Ltda. es “Alcanzar en un periodo de seis meses un posicionamiento en el mercado del Sur Occidente distinguiéndonos por ser una empresa preparada para ayudarle a nuestros clientes a enfrentar la globalización del mercado y en un período de un año, tener 5 productos comerciales que sean el eje central de nuestros desarrollos, orientados a solucionar problemas en ambientes de trabajo en intranets, extranets y en internet”¹.

5.3.2 Sistema de Planeación. Nexus Software planea sus proyectos de desarrollo por medio del sistema de planeación Project 2000 ². Por medio de esta herramienta pueden fijar y/o determinar los tiempos de desarrollo necesarios para cumplir con un proyecto. Cada módulo del sistema que están elaborando se incluye como un proyecto principal y las actividades para cumplirla son el desarrollo de cada uno de los programas que lo conforman.

¹ NEXUS SOFTWARE, historia de Nexus.[en línea] Cali: Nexus Software, 2000. [citado : 19 de septiembre de 2002]
disponible por internet: www.nexus-site.com

² MICROSOFT, Project2000.[en línea] Redmond: Microsoft Corporation, 2000. [citado : 19 de septiembre de 2002]
disponible por internet: www.microsoft.com

Este sistema les permite visualizar de manera gráfica los problemas o inconvenientes que encuentran en el desarrollo de un proyecto, estos inconvenientes normales en el proceso de desarrollo se deben al atraso o incumplimiento en el desarrollo de una actividad. Hasta el momento el Project 2000 se adapta a las necesidades de Nexus Software Ltda. pero en ocasiones su rigidez para adaptarse a los cambios hace difícil su manejo.

5.3.3 Herramienta de Planeación Microsoft Project 2000. Microsoft Project 2000 es una herramienta que sirve como plataforma para la administración de proyectos de empresa y equipo. Con este software se pueda organizar, almacenar y hacer un seguimiento de la información relacionada con un proyecto dado como, por ejemplo, documentos, asuntos e informes y hacerlo en un lugar de uso común.

Con Microsoft Project 2000 se puede llegar a determinar cualquiera de los distintos contextos de administración de proyectos.

- **Administración de proyectos:** Se trata de una aplicación individual que ofrece una amplia y completa gama de características que soportan las acciones básicas de la administración de proyectos: la planificación, administración de recursos, seguimiento y redacción de informes.

- Administración de proyectos por equipos: Microsoft Project Estándar junto al servidor de Microsoft Project Server trabajan conjuntamente para que en su organización se cree un entorno de trabajo donde cada miembro y persona implicada en un proyecto pueda colaborar y acceder a la información necesaria.
- Una solución para la administración de proyectos empresariales: Se trata de una solución a gran escala, donde los diferentes departamentos de la compañía se cruzan para determinar actividades propias de un proyecto centralizado.

Microsoft Project 2000 es la herramienta más indicada para la gestión de las actividades de un proyecto, ya que brinda a los usuarios una interfaz gráfica intuitiva que hace más fácil y agradable la labor de planeación. Esta herramienta ofrece una plataforma de administración de proyectos con la que los Nexus Software Ltda. pueden personalizar y ampliar la utilización de las herramientas que mejor se adapten a sus necesidades.

5.3.4 Uso de la herramienta de Planeación. El siguiente ejemplo muestra el uso de Microsoft Project 2000 en proyecto implementado por Nexus Software.

Tabla 1. Tareas Propuestas para Desarrollar el Proyecto

Interbanco						
Project Start: Thu 1/2/03 Project Finish: Wed 6/11/03						
Tasks						
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Resource Names	% Complete
1	Analisis y diseño de la solución	55 days?	Thu 1/2/03	Wed 3/19/03		0%
2	Recopilacion de necesidades de los usuarios	35 days?	Thu 1/2/03	Wed 2/19/03	NN	0%
3	Analisis diseño e implementacion de base de datos	20 days?	Thu 2/20/03	Wed 3/19/03		0%
4	Analisis de requerimientos	10 days?	Thu 2/20/03	Wed 3/5/03	Jhon Jairo Vallejo	0%
5	Diseño de base de datos	6 days?	Thu 3/6/03	Thu 3/13/03	Jhon Jairo Vallejo	0%
6	Implementacion de base de datos	4 days?	Fri 3/14/03	Wed 3/19/03	Jhon Jairo Vallejo	0%
7	Conversion de datos	46.67 days?	Thu 3/20/03	Fri 5/23/03		0%
8	Transformacion de informacion a archivos planos	16.67 days?	Thu 3/20/03	Fri 4/11/03	Jhon Jairo Vallejo[60%]	0%
9	Importacion de archivos planos a SQL Server	20 days?	Fri 4/11/03	Fri 5/9/03	Jhon Jairo Vallejo[25%]	0%
10	Verificacion de la integridad de los datos	10 days?	Fri 5/9/03	Fri 5/23/03	Jhon Jairo Vallejo[50%]	0%
11	Desarrollo	8 days?	Fri 5/23/03	Wed 6/4/03		0%
12	Generacion de cubo	8 days?	Fri 5/23/03	Wed 6/4/03	Jhon Jairo Vallejo	0%
13	Desarrollo de la aplicacion	0 days?	Wed 6/4/03	Wed 6/4/03	Jhon Jairo Vallejo	0%
14	Capacitacion	5 days	Wed 6/4/03	Wed 6/11/03	Jhon Jairo Vallejo[50%]	0%

Fuente : Dpto. de Producción. Nexus Software Ltda.

La Tabla 1 muestra como deben ser catalogadas las tareas en la herramienta, estas tareas deben poseer su fecha de inicio y finalización para posteriormente hacer el análisis correspondiente. La Tabla 2 muestra en detalle cuales son los recursos con que se cuenta para el proyecto y que tarea le corresponde a cada uno. En este caso se tiene definido un funcionario, el otro funcionario necesario

para completar el proyecto no está asignado hasta el momento por eso se nombra como NN.

Tabla 2. Recursos y Tareas Asignadas

Resources						
ID	Name	Group	Max Units	Peak Units		
1	Jhon Jairo Vallejo		100%	100%		
2	NN		100%	100%		

Assignments						
Task ID	Task Name	Resource Name	Work	Start	Finish	% Work Complete
2	Recopilacion de necesidades de los usuarios	NN	280 hrs	Thu 1/2/03	Wed 2/19/03	0%
4	Análisis de requerimientos	Jhon Jairo Vallejo	80 hrs	Thu 2/20/03	Wed 3/5/03	0%
5	Diseño de base de datos	Jhon Jairo Vallejo	48 hrs	Thu 3/6/03	Thu 3/13/03	0%
6	Implementacion de base de datos	Jhon Jairo Vallejo	32 hrs	Fri 3/14/03	Wed 3/19/03	0%
8	Transformacion de informacion a archivos planos	Jhon Jairo Vallejo	80 hrs	Thu 3/20/03	Fri 4/11/03	0%
9	Importacion de archivos planos a SQL Server	Jhon Jairo Vallejo	40 hrs	Fri 4/11/03	Fri 5/9/03	0%
10	Verificacion de la integridad de los datos	Jhon Jairo Vallejo	40 hrs	Fri 5/9/03	Fri 5/23/03	0%
12	Generacion de cubo	Jhon Jairo Vallejo	64 hrs	Fri 5/23/03	Wed 6/4/03	0%
13	Desarrollo de la aplicacion	Jhon Jairo Vallejo	0 hrs	Wed 6/4/03	Wed 6/4/03	0%
14	Capacitacion	Jhon Jairo Vallejo	20 hrs	Wed 6/4/03	Wed 6/11/03	0%

Fuente : Dpto. de Producción. Nexus Software Ltda.

Con una previa alimentación del costo por hora de cada recurso se pueden obtener los costos del proyecto en cada una de sus etapas. La Tabla 3 muestra el caso del proyecto de estudio con los costos por cada tarea y el costo final del recurso.

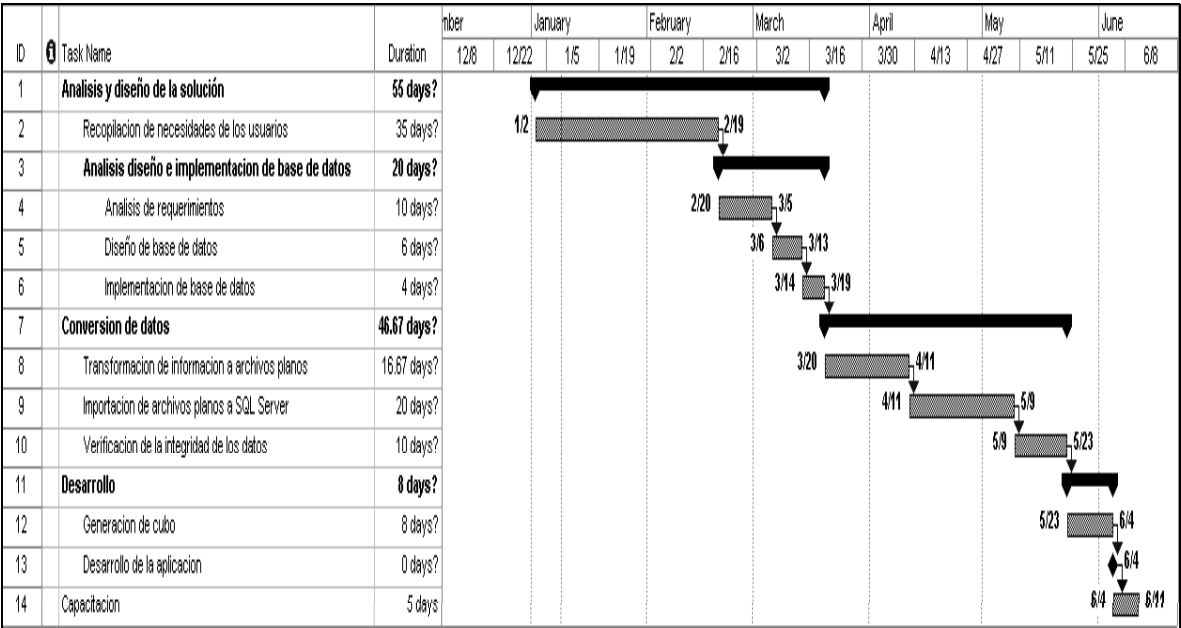
Tabla 3. Costos del Proyecto

Interbanco						
Project Start Date: Thu 1/2/03 Project Finish Date: Wed 6/11/03						
Tasks						
Resource Group	Resource Name	Task Name	Duration	Start	Finish	Cost
		Analisis y diseño de la solución	55 days?	Thu 1/2/03	Wed 3/19/03	\$6,760,000.00
	NN	Recopilacion de necesidades de los usuarios	35 days?	Thu 1/2/03	Wed 2/19/03	\$840,000.00
		Analisis diseño e implementacion de base de datos	20 days?	Thu 2/20/03	Wed 3/19/03	\$5,920,000.00
	Jhon Jairo Vallejo	Analisis de requerimientos	10 days?	Thu 2/20/03	Wed 3/5/03	\$2,960,000.00
	Jhon Jairo Vallejo	Diseño de base de datos	6 days?	Thu 3/6/03	Thu 3/13/03	\$1,776,000.00
	Jhon Jairo Vallejo	Implementacion de base de datos	4 days?	Fri 3/14/03	Wed 3/19/03	\$1,184,000.00
		Conversion de datos	46.67 days?	Thu 3/20/03	Fri 5/23/03	\$5,920,000.00
	Jhon Jairo Vallejo[60%]	Transformacion de informacion a archivos planos	16.67 days?	Thu 3/20/03	Fri 4/11/03	\$2,960,000.00
	Jhon Jairo Vallejo[25%]	Importacion de archivos planos a SQL Server	20 days?	Fri 4/11/03	Fri 5/9/03	\$1,480,000.00
	Jhon Jairo Vallejo[50%]	Verificacion de la integridad de los datos	10 days?	Fri 5/9/03	Fri 5/23/03	\$1,480,000.00
		Desarrollo	8 days?	Fri 5/23/03	Wed 6/4/03	\$2,368,000.00
	Jhon Jairo Vallejo	Generacion de cubo	8 days?	Fri 5/23/03	Wed 6/4/03	\$2,368,000.00
	Jhon Jairo Vallejo	Desarrollo de la aplicacion	0 days?	Wed 6/4/03	Wed 6/4/03	\$0.00
	Jhon Jairo Vallejo[50%]	Capacitacion	5 days	Wed 6/4/03	Wed 6/11/03	\$740,000.00
Resources						
Resource Group	Resource Name	Work	Cost			
	Jhon Jairo Vallejo	404 hrs	\$14,948,000.00			
	NN	280 hrs	\$840,000.00			

Fuente : Dpto. de Producción. Nexus Software Ltda.

Finalmente Microsoft Project 2000 brinda variadas posibilidades de graficar la información tal como lo presenta la figura 1, con un diagrama de Gantt se reconoce fácilmente los tiempos estimados por los grupos de actividades y por cada actividad en particular.

Figura 1. Diagrama de Gantt del Proyecto



Fuente : Dpto. de Producción. Nexus Software Ltda.

6. MARCO TEORICO

6.1 DEFINICION DE PROYECTO DE SOFTWARE

Un proyecto de software es un proceso de gestión para la creación de un sistema de información, el cual encierra un conjunto de actividades entre las cuales se encuentra la estimación, entendiéndose como vistazo al futuro y aceptando resignadamente cierto grado de incertidumbre sobre su valor final. Aunque la estimación, es mas un arte que una ciencia, es una actividad importante que no debe llevarse a cabo de forma descuidada ya que es la base de todas las demás actividades de planificación del proyecto y sirve como guía para una buena Ingeniería de Sistemas y desarrollo de Software.

Al estimar se debe tener en cuenta tanto los procedimientos técnicos a utilizar en el proyecto como los recursos necesarios y los costos de la planificación. El tamaño del proyecto es un factor importante que puede afectar la precisión de las estimaciones. A medida que el tamaño aumenta, crece rápidamente la interdependencia entre varios elementos del Software lo cual dificulta en gran medida la estimación del proyecto y requiere de muchos ajustes que necesariamente se deben estimar en los tiempos totales.

6.2 OBJETIVO DE LA PLANIFICACIÓN

El objetivo de la planificación del proyecto de Software es proporcionar un marco de trabajo que permita al gestor hacer estimaciones razonables de recursos costos y planificación temporal. Estas estimaciones se hacen dentro de un marco de tiempo limitado al comienzo de un proyecto de software, y deberían actualizarse regularmente a medida que progresa el proyecto. Además las estimaciones deberían definir los escenarios del mejor caso, y peor caso, de modo que los resultados del proyecto pueden evaluarse y limitarse.

El objetivo de la planificación se logra mediante un proceso de descubrimiento de la información que lleve a estimaciones confiables y razonables. Por eso es necesario contar con un sistema de información que permita encontrar dicha información para tabularla en resultados estadísticos que al final son el verdadero soporte de la planificación.

6.3 EL AMBITO DEL SOFTWARE

Es la primera actividad llevada a cabo durante la planificación del proyecto de Software. En esta etapa se deben evaluar la funciones y el rendimiento asignados al Software durante el proceso de Ingeniería de Sistemas para establecer un

ámbito de proyecto que no sea ambiguo y comprensible para directivos, técnicos y futuros usuarios del mismo.

El ámbito del Software describe la función, el rendimiento, las restricciones, las interfaces y la fiabilidad, en esta actividad se evalúan las funciones del ámbito y en algunos casos se refinan para dar mas detalles antes del comienzo de la estimación. Las restricciones de rendimiento abarcan los requisitos de tiempo de respuesta y procesamiento, identifican los límites del software originados por el hardware externo, por la memoria disponible y por otros sistemas existentes.

El ámbito se define como un pre-requisito para la estimación y existen algunos elementos que se debe tomar en cuenta donde se destaque el siguiente:

- La Obtención de la Información necesaria para el software. Para esto el analista y el cliente se reúnen sobre las expectativas del proyecto y se ponen de acuerdo en los puntos de interés para su desarrollo.

6.4 RECURSOS DEL PROYECTO

La segunda actividad de la planificación del desarrollo de Software es la estimación de los recursos requeridos para acometer el esfuerzo de desarrollo del

Sistema, esto simula a una pirámide donde las herramientas (Hardware y Software), son la base que proporcionan la infraestructura de soporte al esfuerzo de desarrollo, en segundo nivel de la pirámide se encuentran los componentes reutilizables, y en la parte mas alta de la pirámide se encuentra el recurso primario, las personas (el recurso humano).

Cada recurso queda especificado mediante cuatro características:

- Descripción del Recurso.
- Informes de disponibilidad.
- Fecha cronológica en la que se requiere el recurso.
- Tiempo durante el que será aplicado el recurso.

6.4.1 Recursos Humanos. La cantidad de personas requeridas para el desarrollo de un proyecto de Software solo puede ser determinada después de hacer una estimación del esfuerzo de desarrollo (por ejemplo personas mes o personas años), y seleccionar la posición dentro de la organización y la especialidad que desempeñara cada profesional.

6.4.2 Recursos o Componentes de Software Reutilizables. Cualquier estudio sobre recursos de Software estaría incompleto sin estudiar la reutilización, esto es la creación y la estandarización de bloques de construcción o encapsulamiento del desarrollo de Software. Tales bloques se deben establecer en catálogos para una consulta más fácil, estandarizarse para una fácil aplicación y validarse para una adecuada integración.

El Autor Bennatan sugiere cuatro categorías de recursos de software que se deberían tener en cuenta a medida que se avanza con la planificación:

- Componentes ya desarrollados.
- Componentes ya experimentados.
- Componentes con experiencia Parcial.
- Componentes nuevos.

6.4.3 Recursos de entorno. El entorno es donde se apoya el proyecto de Software, llamado a menudo entorno de Ingeniería de Software, incorpora el Hardware y Software utilizados para el desarrollo final del proyecto. El Hardware proporciona una plataforma con las herramientas requeridas para desarrollar los productos que son el resultado de la buena practica de la Ingeniería del Software, un planificador de proyectos debe verificar que los recursos necesarios estén

disponibles para cumplir con las actividades proyectadas. Muchas veces el desarrollo de las pruebas de validación de un proyecto requieren de una verificación continua y automatizada para detectar fácil y rápidamente los posibles inconvenientes presentados durante el desarrollo de las actividades y entrar a realizar las correcciones necesarias al plan proyectado, donde se puedan replanear los procesos siguientes sin entorpecer el cumplimiento del desarrollo final.

6.5. ESTIMACION DEL PROYECTO DE SOFTWARE

En el principio el costo del Software constituía un pequeño porcentaje del costo total de los sistemas basados en computadoras. Hoy en día el Software es el elemento mas caro de la mayoría de los sistemas informáticos. Un gran error en la estimación del costo puede ser lo que marque la diferencia entre beneficios y perdidas, la estimación del costo y del esfuerzo del software nunca será una ciencia exacta, son demasiadas las variables: humanas, técnicas, de entorno, políticas, que pueden afectar el costo final del software y el esfuerzo aplicado para desarrollarlo.

Para realizar estimaciones seguras de costos y esfuerzos se tienen varias opciones posibles:

- Deje la estimación para mas adelante. Obviamente se puede realizar una estimación cien por cien fiable después de haber terminado el proyecto.
- Base las estimaciones en proyectos similares ya terminados.
- Utilice técnicas de descomposición relativamente sencillas para generar las estimaciones de costos y esfuerzo del proyecto.
- Desarrolle un modelo empírico para el calculo de costos y esfuerzos del Software.

Desdichadamente la primera opción, aunque atractiva no es practica y no aplica en un entorno meramente comercial. La segunda opción puede funcionar razonablemente bien si el proyecto actual es bastante similar a los esfuerzos pasados y si otras influencias del proyecto son similares. Las opciones restantes son métodos viables para la estimación del proyecto de software. Desde el punto de vista ideal, se deben aplicar conjuntamente las técnicas indicadas usando cada una de ellas como comprobación de las otras.

Antes de hacer una estimación, el planificador del proyecto debe comprender el ámbito del software a construir y generar una estimación de su tamaño.

6.5.1 Estimación basada en el Proceso. Es la técnica más común para estimar un proyecto, es basar la estimación en el proceso que se va a utilizar, es decir, el proceso se descompone en un conjunto relativamente pequeño de actividades o tareas, y en el esfuerzo requerido para llevar a cabo la estimación de cada tarea.

Al igual que las técnicas basadas en problemas, la estimación basada en el proceso comienza en una delineación de las funciones del software obtenidas a partir del ámbito del proyecto. Se mezclan las funciones del problema y las actividades del proceso. Como ultimo paso se calculan los costos y el esfuerzo de cada función y la actividad del proceso de software.

6.6 MODELOS DE ESTIMACION

6.6.1 Los Modelos Empíricos. Los Modelos Empíricos se caracterizan soportar datos donde la mayoría de los modelos de estimación obtienen una muestra limitada de proyectos. Por esta razón, este modelo de estimación no es adecuado para todas las clases de software y en todos los entornos de desarrollo. Por lo tanto los resultados obtenidos de dichos modelos se deben utilizar con prudencia.

6.6.2 El Modelo COCOMO. Barry Boehm, en su libro clásico sobre economía de la Ingeniería del Software, introduce una jerarquía de modelos de estimación de Software con el nombre de COCOMO, por su nombre en Ingles (Constructive Cost Model) modelo constructivo de costos. La jerarquía de modelos de Boehm esta constituida por los siguientes:

- **Modelo I.** El Modelo COCOMO básico calcula el esfuerzo y el costo del desarrollo de Software en función del tamaño del programa, expresado en las líneas estimadas.
- **Modelo II.** El Modelo COCOMO intermedio calcula el esfuerzo del desarrollo de software en función del tamaño del programa y de un conjunto de conductores de costos que incluyen la evaluación subjetiva del producto, del hardware, del personal y de los atributos del proyecto.
- **Modelo III.** El modelo COCOMO avanzado incorpora todas las características de la versión intermedia y lleva a cabo una evaluación del impacto de los conductores de costos en cada caso (análisis, diseño, etc.) del proceso de ingeniería de Software.

6.6.3 Herramientas Automáticas de Estimación. Las herramientas automáticas de estimación permiten al planificador estimar costos y esfuerzos, así como llevar a cabo análisis del tipo, que pasa si, con importantes variables del proyecto, tales

como la fecha de entrega o la selección del personal. Aunque existen muchas herramientas automáticas de estimación, todas exhiben las mismas características generales y todas requieren de una o más clases de datos.

A partir de estos datos, el modelo implementado por la herramienta automática de estimación proporciona estimaciones del esfuerzo requerido para llevar a cabo el proyecto, los costos, la carga de personal, la duración, y en algunos casos la planificación temporal de desarrollo y riesgos asociados.

En resumen el planificador del Proyecto de Software tiene que estimar tres cosas antes de que comience el proyecto: cuanto durara, cuanto esfuerzo requerirá y cuanta gente estará implicada. Además el planificador debe predecir los recursos de hardware y software que va a requerir y el riesgo implicado.

Para obtener estimaciones exactas para un proyecto, generalmente se utilizan al menos dos de las tres técnicas referidas anteriormente. Mediante la comparación y la conciliación de las estimaciones obtenidas con las diferentes técnicas, el planificador puede obtener una estimación más exacta. La estimación del proyecto de software nunca será una ciencia exacta, pero la combinación de buenos datos históricos y técnicas puede mejorar la precisión de la estimación.

6.7 PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

Para obtener un enfoque global de todo el proceso de planificación y control de la producción es necesario evaluar los proceso en sus componentes esenciales y primarios. Tal como propone el autor Domínguez Machuca existen básicamente cinco fases que componen el proceso de planificación y control de la producción:

- Planificación estratégica o a largo plazo.
- Planificación agregada o a medio plazo.
- Programación maestra.
- Programación de componentes.
- Ejecución y control

Es importante anotar, que de acuerdo con Domínguez Machuca, estas fases se deberán llevar a cabo en cualquier empresa manufacturera, independientemente de su tamaño y actividad, aunque la forma como estas se desarrollen dependerá de las características propias de cada sistema productivo. La figura 1. resume las principales fases mencionadas junto con los planes que de ellos se derivan, relacionando por un lado, los niveles de planificación empresarial y por otro la planificación y gestión de la capacidad.

Teniendo en cuenta los aspectos que se deben considerar en el proceso de planificación, programación y control de la producción y en aras de su importancia en las acciones de mejoramiento de la capacidad competitiva de una organización, a continuación se procederá a analizar de manera detallada los aportes de distintos autores en cuanto a conceptos, métodos y técnicas más empleados en cada una de sus fases.

Figura 2. Proceso de Planificación, Programación y Control de la Producción



Fuente : DOMINGUEZ MACHUCA, J.A. Dirección de Operaciones. 1 ed. Madrid: Mc Graw-Hill, 1995. p75.

6.7.1 Planificación Estratégica o a Largo Plazo. Una de las necesidades expresas, en el camino para mejorar la competitividad, es la adopción de una correcta estrategia de operaciones, la cual es definida por Schroeder como una visión de la función de operaciones que depende de la dirección o impulso generales para la toma de decisiones. Esta visión, se debe integrar con la estrategia empresarial y con frecuencia, aunque no siempre, se refleja en un plan formal.

La estrategia de operaciones debe dar como resultado un patrón consistente de toma de decisiones en las operaciones y una ventaja competitiva para la compañía. Así mismo, Chase & Aquilano, expresan, como aspecto importante a considerar, que dicha estrategia debe especificar la manera en que la empresa empleará sus capacidades productivas para apoyar la estrategia corporativa. Todo esto significa, que la estrategia de operaciones debe surgir de una estrategia empresarial a largo plazo y a su vez, debe integrarse de manera horizontal con las estrategias de los demás sub-sistemas de la compañía. De acuerdo con esta afirmación y en concordancia con Domínguez Machuca, la estrategia de operaciones se constituye como un plan a largo plazo para el sub-sistema de operaciones, en el que se recogen los objetivos a lograr y los cursos de acción, así como la asignación de recursos a los diferentes productos y funciones. Todo ello debe perseguir el logro de los objetivos globales de la empresa en el marco de su estrategia corporativa, constituyendo además un patrón consistente para el

desarrollo de las decisiones tácticas y operativas del sub-sistema. Lo anterior, no difiere del concepto de Schroeder, quien agrega además que la estrategia de operaciones debe ser una estrategia funcional que debe guiarse por la estrategia empresarial y cuyo corazón debe estar constituido por la misión, la competencia distintiva, los objetivos y las políticas.

En consonancia con lo anterior, Domínguez Machuca plantea, que las dos funciones básicas que ha de cumplir la estrategia de operaciones son:

- Servir como marco de referencia para la planificación y control de la producción, de la cual es su punto de partida.
- Marcar las pautas que permitan apreciar en qué medida el sub-sistema de operaciones esta colaborando el logro de la estrategia corporativa.

Dentro de este propósito, las decisiones básicas que deben ser contempladas dentro de la estrategia de operaciones son:

- Decisiones de posicionamiento, que afectan la dirección futura de la compañía y dentro de la cual se incluyen los objetivos a largo plazo, el establecimiento de las prioridades competitivas, la fijación del modelo de gestión de la calidad, la selección de productos y la selección de procesos.
- Decisiones de diseño, concernientes al sub-sistema de operaciones, que implican compromiso a largo plazo y entre las cuales se encuentran el diseño

del productos y procesos, la mano de obra, la apropiación de nuevas tecnologías, decisiones de capacidad, localización y distribución de instalaciones y sistemas de aprovisionamiento.

6.7.2 Planificación Agregada o a Mediano Plazo. La planeación agregada denominada también planeación combinada (Meredith & Gibbs), se encuentra ubicada en el nivel táctico del proceso jerárquico de planeación y tiene como misión fundamental, en aproximación al planteamiento de varios autores (Schroeder, Chase & Aquilano, Nahmias, Heizer & Render, Rusell & Taylor, Domínguez Machuca) la de establecer los niveles de producción en unidades agregadas a lo largo de un horizonte de tiempo que, generalmente, fluctúa entre 3 y 18 meses, de tal forma que se logre cumplir con las necesidades establecidas en el plan a largo plazo, manteniendo a la vez niveles mínimos de costos y un buen nivel de servicio al cliente.

El término agregado, en este nivel de planeación, implica que las cantidades a producir se deben establecer de manera global o como lo expresa Schroeder para una medida general de producción o cuando mucho para algunas pocas categorías de productos acumulados. De acuerdo con Nahmias, puede ser aconsejable utilizar unidades agregadas tales como familias de productos, unidad de peso, unidad de volumen, tiempo de uso de la fuerza de trabajo o valor en

dinero. De todas maneras, cualquier unidad agregada que se escoja debe ser significativa, fácilmente manejable y comprensible dentro del plan.

De otra parte, dentro del proceso de elaboración del plan agregado y en aras del cumplimiento de su objetivo fundamental, es importante el manejo de las variables que pueden influir en este, las cuales pueden ser clasificadas en dos grandes grupos (Schroeder): En primer lugar, están las variables de oferta, las cuales permiten modificar la capacidad de producción a través de la programación de horas extras, contratación de trabajadores eventuales, subcontratación de unidades y acuerdos de cooperación; en segundo lugar, están las variables de demanda, las cuales pueden influir en el comportamiento del mercado mediante la publicidad, el manejo de precios, promociones, etc.

Así mismo, existen varias estrategias para la elaboración del plan agregado, las cuales han sido clasificadas por la mayoría de los autores en dos grupos, subdivididos así:

- **Estrategias puras:** Mano de obra nivelada (con empleo de horas extras o trabajadores eventuales) y estrategia de persecución, adaptación a la demanda o de caza: (con o sin empleo de la subcontratación).
- **Estrategias mixtas:** Se realizan mezclando varias estrategias puras.

Debido a las diferentes estrategias que se pueden adoptar, se debe obtener un plan que satisfaga las restricciones internas de la organización y a la vez mantenga el costo de utilización de los recursos lo más bajo posible.

En cuanto a las técnicas existentes en la elaboración de planes agregados, de acuerdo con los autores consultados, las más renombradas son las siguientes:

- Métodos manuales de gráficos y tablas
- Métodos matemáticos y de simulación: programación lineal (método simplex y método del transporte), programación cuadrática, simulación con reglas de búsqueda (Search Decision Rules) y programación con simulación.
- Métodos heurísticos: método de los coeficientes de gestión, método PSH (Production Switching Heuristic), reglas lineales de decisión (LDR) y búsqueda de reglas de decisión (SDR).

6.7.3 Programación Maestra y de Componentes. Una vez concluido el plan agregado, el siguiente paso consiste en traducirlo a unidades o ítems finales específicos. Este proceso es lo que se conoce como desagregación (Domínguez Machuca), subdivisión (Adam & Ebert) o descomposición (Narasimhan) del plan agregado y su resultado final se denomina programa maestro de producción (Master Production Schedule, MPS).

Básicamente, se puede afirmar que un programa maestro de producción, es un plan detallado que establece la cantidad específica y las fechas exactas de fabricación de los productos finales (Heizer & Render, Russell & Taylor). Al respecto, Vollmann agrega que un efectivo MPS debe proporcionar las bases para establecer los compromisos de envío al cliente, utilizar eficazmente la capacidad de la planta, lograr los objetivos estratégicos de la empresa y resolver las negociaciones entre fabricación y marketing.

Las unidades en que puede ser expresado un MPS son:

- Artículos acabados en un entorno continuo (Make to stock).
- Módulos en un entorno repetitivo (Assemble to stock).
- Pedido de un cliente en un entorno de taller (Make to order).

En cuanto al horizonte de tiempo de un MPS, la mayoría de los autores coinciden en que este puede ser variable y que dependiendo del tipo de producto, del volumen de producción y de los componentes de tiempo de entrega, este puede ir desde una hora hasta varias semanas y meses, con revisiones, generalmente, semanales. Así mismo, Chase & Aquilano, agregan que, en aras de mantener el control y evitar el caos en el desarrollo del MPS, es importante subdividir su horizonte de tiempo en tres marcos:

- **Fijo:** Periodo durante el cual no es posible hacer modificaciones al MPS.

- **Medio fijo:** Aquel en el que se pueden hacer cambios a ciertos productos.
- **Flexible:** Lapso de tiempo más alejado, en el cual es posible hacer cualquier modificación al MPS.

En lo referente a los insumos para la obtención del MPS es importante la consideración de los siguientes elementos (Domínguez Machuca): el plan agregado en unidades de producto, las previsiones de ventas a corto plazo en unidades de producto, los pedidos en firme comprometidos con los clientes, la capacidad disponible de la instalación o el centro de trabajo y por último, otras fuentes de demanda.

Dentro del proceso de formalización del MPS, algunas de las funciones claves que este debe cumplir son (Monks):

- Traducir los planes agregados en artículos finales específicos.
- Evaluar alternativas de programación.
- Generar requerimientos de materiales.
- Generar requerimientos de capacidad y maximizar su utilización.
- Facilitar el procesamiento de la información.
- Mantener las prioridades válidas.

Con respecto a las técnicas existentes para desagregar el plan agregado y traducirlo a un MPS, se han desarrollado algunos modelos analíticos y de simulación los cuales adolecen de los mismos problemas de la planificación agregada, siendo los de mayor uso por parte de los empresarios, los métodos de prueba y error. No obstante, Narasimhan, plantea la existencia de otros métodos para la desagregación, a saber:

- Método de corte y ajuste: Pone a prueba diversas distribuciones de la capacidad para los productos en un grupo hasta que se determine una combinación satisfactoria.
- Métodos de programación matemática: Modelos de optimización que permiten la minimización de los costos.
- Métodos heurísticos: Al igual que en la planeación agregada, permiten llegar a soluciones satisfactorias aunque no óptimas.

Por último y de acuerdo con Vollmann, es importante anotar que un buen MPS debe tomar en cuenta las limitaciones de capacidad y mantenerse factible desde este punto de vista, lo cual puede lograrse aplicando las siguientes técnicas:

- Planificación de capacidad usando factores agregados (CPOF, Capacity Planning Using Overall Factors).
- Listas de capacidad (Capacity Bills).
- Perfiles de recursos (Resource profiles).

De estas, las más utilizadas son las dos últimas por su mayor exactitud. En lo referente a la programación de componentes, que se corresponde con la siguiente etapa del enfoque jerárquico, se ha preferido darle un tratamiento diferenciado y por tanto se publicará en un documento posterior.

6.7.4 Ejecución y control. El último paso dentro del proceso jerárquico de planificación y control, lo constituye el programa final de operaciones, el cual le permitirá saber a cada trabajador o a cada responsable de un centro de trabajo lo que debe hacer para cumplir el plan de materiales y con el, el MPS, el plan agregado y los planes estratégicos de la empresa.

Estas actividades, se enmarcan dentro de la fase de ejecución y control, que en el caso de las empresas fabriles se denomina gestión de talleres. Un taller de trabajo, de acuerdo con Chase & Aquilano, se define como una organización funcional cuyos departamentos o centros de trabajo se organizan alrededor de ciertos tipos de equipos u operaciones; en ellos, los productos fluyen por los departamentos en lotes que corresponden a los pedidos de los clientes. Es importante dentro de esta fase de gestión, tomar en consideración el tipo de configuración productiva que tiene el taller, pues dependiendo de esta, así mismo será la técnica o procedimiento a emplear en su programación y control.

Básicamente, la generalidad de los autores consultados, plantea, que la configuración de los talleres puede ser de dos tipos:

- **Talleres de configuración continua o en serie:** Aquellos en donde las máquinas y centros de trabajo se organizan de acuerdo a la secuencia de fabricación (líneas de ensamble), con procesos estables y especializados en uno o pocos productos y en grandes lotes. En ellos, las actividades de programación están encaminadas principalmente, a ajustar la tasa de producción periódicamente.
- **Talleres de configuración por lotes:** En los que la distribución de máquinas y centros de trabajo, se organizan por funciones o departamentos con la suficiente flexibilidad para procesar diversidad de productos.

Así mismo, en la práctica, muchos talleres debido a las necesidades de fabricación y exigencias competitivas del mercado actual, han adoptado configuraciones híbridas, de las cuales, la más generalizada es la configuración celular o células de manufactura. Estas constituyen un sistema de fabricación diseñado para procesar familias de piezas, con una distribución física tal, que permite simplificar los procedimientos de planificación y control (Vollmann).

6.8 ISO9000 EL ESTANDAR MUNDIAL

Las compañías que realizan funciones de planeación tienen la muy formidable tarea de asegurar continuamente que logran lo mejor con su presupuesto de investigación y desarrollo ¹. La planeación es un tema complejo y tan específico, que es recomendable seguir normas puntuales para alcanzar el éxito.

Un modelo muy viable para asegurar la planeación se encuentra planteado a escala mundial como un estándar en el ISO9000 y más exactamente en las guías de planeación expuestas en el ISO9004. Una forma infalible de sobrevivir en el mercado global con alta tecnología, respuesta rápida y expansión acelerada consiste en tener bajo control y documentada la planeación.

La norma ISO9004 ² expone en la sección dedicada a la planificación de la realización del producto:

La organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto. La planificación de la realización del producto debe ser coherente con los requisitos de los otros procesos del sistema de gestión de calidad.

¹ TAORMINA, Tom. ISO9000 Liderazgo Virtual. 1 ed. Madrid: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1997. p75

² ICONTEC, Norma Técnica Colombiana, ISO9004. 1 ed. Bogotá: ICONTEC, 1999. p26

Durante la planificación de la realización del producto, la organización debe determinar cuando sea apropiado lo siguiente:

- Los objetivos de calidad y los requisitos del producto
- La necesidad de establecer procesos, documentos y de proporcionar recursos específicos para el producto.
- Las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, inspección y ensayo y prueba específicas para el producto así como los criterios para la aceptación del mismo.
- Los registros que sean necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de realización y el producto resultante cumplen con los requisitos.

El ISO9000 más que una norma, es una serie de claves para alcanzar con éxito las metas planteadas en el arranque de cualquier proyecto. Es la mejor herramienta para arrancar a diseñar y desarrollar un sistema de información para la planeación del desarrollo de software, que es que caso que nos compete.

6.9 APLICACIÓN DEL MARCO TEORICO

Las empresas desarrolladoras de software exitosas deben tener un optimo sistema de planeación que les permita permanecer en el ámbito global, como en el caso

de Nexus Software Ltda, buscan diferentes herramientas que les permitan tener un control sobre el desarrollo de sistemas de información, pero en realidad lo que toda empresa competitiva debe encontrar son los métodos necesarios para optimizar sus procesos. El marco teórico planteado brinda una completa guía para encontrar dichos métodos y adaptarlos a las necesidades específicas de cada empresa, además presenta el enfoque del ISO9000 el cual entrega las pautas para aplicar adecuadamente los métodos y con ellos evaluar, diseñar y desarrollar los sistemas de información para la planificación de la realización del producto o servicio.

7. ESTRUCTURA GENERAL DE SIESA

7.1 RESEÑA HISTORICA

Sistemas de Información Empresarial S.A.. fue creada hace 20 años. Es la idea de un ingeniero de Sistemas que visionó el desarrollo de los microcomputadores y se dedico a desarrollar aplicativos, que funcionaran en este tipo de maquinas que permitían un desarrollo importante. La empresa nace inicialmente como asesora de grandes empresas para crear sus sistemas contables y comerciales, luego fue evolucionando y con la experiencia adquirida en pocos años lanzo al mercado su primer aplicativo el CGUNO. A partir de esos productos Sistemas de Información Empresarial S.A. pudo proyectarse en la región y durante la década de los 80 posicionó su nombre como una de las empresas mas prometedoras de nuestra región en el desarrollo de Software. En la siguiente década tuvo un crecimiento increíble pasando de 20 funcionarios a un total de 150 y expandiendo sus ventas a otras regiones del país, es así como tiene sedes en la ciudad de Bogotá, Medellín, Barranquilla,. Pereira y en este momento esta abriendo sus fronteras fuera del país contando con clientes en la ciudad de Caracas Venezuela.

7.2 MISION

Satisfacer las necesidades de software administrativo que brinde información y respaldo a la toma de decisiones gerenciales. Nos apoyamos en la unión del talento de nuestro recurso humano y la mejor tecnología disponible para diseñar, desarrollar e implementar soluciones integrales.

7.3 VISION

Nos vemos como una casa de software reconocida por su gran nivel profesional y apreciados por nuestros clientes como un aliado estratégico en la dirección de sus negocios en Colombia y América Latina.

7.4 VALORES

- **Vocación de Servicio:** Vivimos permanentemente actitudes creativas para entregar más de lo que esperan de nosotros.
- **Sentido de Pertenencia:** Creemos firmemente que estamos en el lugar donde nuestros planes de vida se pueden realizar.

- **Pasión por el conocimiento:** Sabemos con certeza que el desarrollo continuo de nuestro talento humano es la base para enfrentarnos a un mundo en permanente cambio.
- **Espíritu de Logro:** Amamos los retos, trabajamos con vehemencia y nos sentimos orgullosos de los resultados.

7.5 ACTIVIDAD ECONOMICA

La función básica de la empresa es la producción y venta de Software comercial, de aquí se desprenden una serie de servicios que requieren los clientes, por lo tanto no se trata solo de vender los aplicativos realmente es todo un proceso que empieza desde la negociación, en este momento el vendedor analiza los reales requerimientos del cliente, luego viene el proceso de instalación donde se asesora al cliente, el correcto funcionamiento de los sistemas. Cuando el software se encuentra instalado empieza la fase de implementación donde se enseña al cliente a utilizar la aplicación y organizar todos sus procesos en torno al sistema, por último esta la fase de soporte aquí el cliente recibe un apoyo constante sobre el manejo del software y sobre los posibles problemas derivados del manejo del mismo. Si el cliente cumple con la tarifa semestral de soporte tiene derecho a la

actualización constante contando con toda clase de mejoras tanto operativas como de ley.

7.6 TAMAÑO DE LA EMPRESA

La empresa consta de una sede central en la ciudad de Cali, de aquí salen los productos que son distribuidos a las diferentes sucursales y en este momento consta de 150 empleados distribuidos de la siguiente manera:

Cuadro 2. Distribución de Empleados en SIESA

SEDE	DEPARTAMENTO	FUNCIONARIOS
CALI	Producción	20
	Implementación	10
	Soporte	30
	Ventas	5
	Administración	15
	Total Sede	80
BOGOTÁ	Implementación	10
	Soporte	10
	Ventas	5
	Administración	5
	Total Sede	30
MEDELLÍN	Implementación	5
	Soporte	10
	Ventas	5
	Administración	5
	Total Sede	25
BARRANQUILLA	Implementación y Soporte	5
	Administración y Ventas	4
	Total Sede	9
PEREIRA	Implementación y Soporte	4
	Administración y Ventas	2
	Total Sede	6
Total General		150

Fuente : Archivo Dpto. de Recursos Humanos SIESA

7.7 PROCESO PRODUCTIVO

Sistemas de información Empresarial S.A. consta de un Departamento de Investigación y Desarrollo anteriormente llamado Departamento de Producción que es el encargado del análisis, diseño y desarrollo de los aplicativos solicitados por los clientes.

La empresa consta de cuatro productos bases que están en constante evolución, estos productos son la contabilidad (CGUNO), la nomina (NMUNO), el sistema comercial (CMUNO) y los activos fijos (AFUNO). Estos productos se mejoran debido a solicitudes de los clientes a los constantes cambios de la ley colombiana. El procedimiento una mejora o cambio pasa por las fases de investigación y diseño, luego de tener un visto bueno por parte del Jefe de proyecto ingresa a la fase de programación y por último a una fase de pruebas y control de calidad.

SIESA utilizan tecnología de avanzada para elaborar sus aplicativos. Desarrolla sus programas en lenguajes de tercera y cuarta generación, también consta de un moderno sistema de comunicaciones para distribuir los programas hacia las demás sedes e inclusive a los clientes directamente. También presta el servicio de soporte telefónicos y visual vía intranet donde el cliente tiene la oportunidad de hablar y ver al funcionario que lo esta atendiendo.

7.8 AREAS DE LA EMPRESA

7.8.1 Departamento de Investigación y Desarrollo. Solo existe en la sede principal consta de 20 funcionarios y es el área responsable de mantener el software actualizado y vigente en el mercado. En determinadas ocasiones es solicitado por otros departamentos para servir de apoyo tanto en la capacitación de sus funcionarios como en la solución de problemas que requieran conocimientos profundos en el área de sistemas.

7.8.2 Departamento de Implementación. Es el encargado de enseñar el funcionamiento del sistema a los clientes. Su labor parte desde el momento de instalación del aplicativos, luego para a una fase de análisis y adaptación de las operaciones diarias del cliente al sistema y por último deja sentado todos los procedimientos que el cliente debe seguir para una correcta utilización de la aplicación.

7.8.3 Departamento de Soporte. Este departamento se encarga de solucionar todos los problemas e inquietudes que los clientes tienen después del proceso de implementación. Realizan capacitaciones constantes para que los clientes

mantengan actualizado su personal tanto con las mejoras hechas en producción como con las mejoras por ley. El departamento de soporte presta sus servicios personalmente o por teléfono y si el cliente posee la tecnología necesaria por teleconferencia.

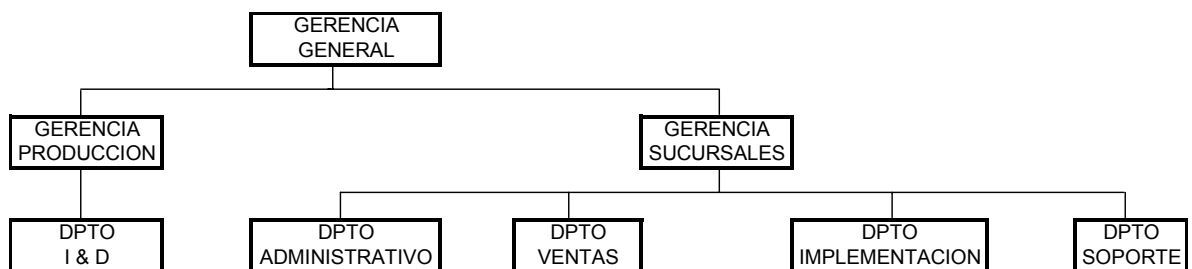
7.8.4 Departamento de Ventas. Es el primer contacto con el cliente, analizan sus necesidades y luego le ofrecen los productos que satisfagan sus requerimientos. Los vendedores son asesores tanto en la preventa como en la postventa mantienen el contacto con la base instalada y ofrecen todos los nuevos productos (módulos) que salen al mercado. Casi toda la labor de ventas se realiza telefónicamente o por referencias, y recomendaciones de los clientes existentes.

7.8.5 Departamento Administrativo. Este departamento se encarga de todas las funciones administrativas para mantener, el buen funcionamiento de los edificios, del área de recursos humanos, también controla el área contable y de sistemas encargada de las comunicaciones con las demás sucursales. En conclusión es el Departamento responsable de las áreas operativas de la empresa.

7.9 ORGANIGRAMAS DE LA EMPRESA

7.9.1 Organigrama General de SIESA

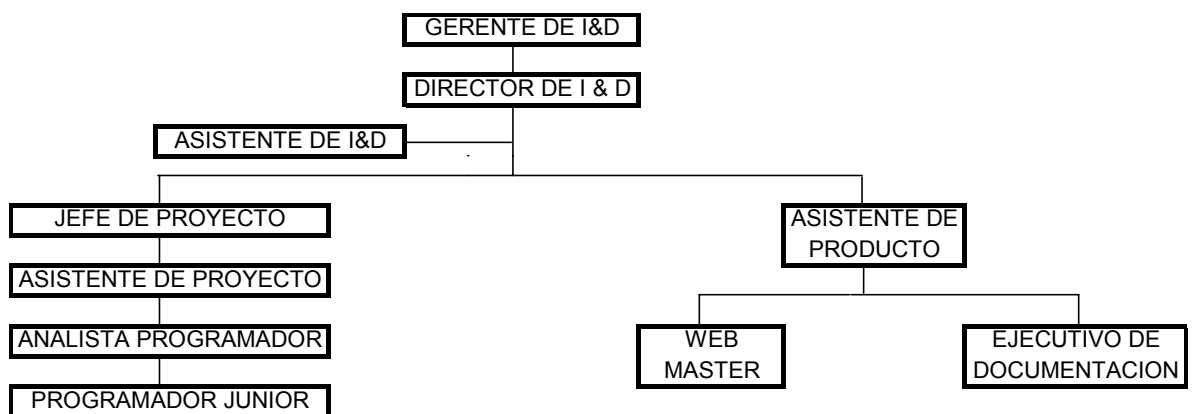
Figura 3. Organigrama General de SIESA



Fuente : Archivo Dpto. de Recursos Humanos SIESA

7.9.2 Organigrama del Departamento de I&D de SIESA

Figura 4. Organigrama del Dpto. de I&D de SIESA

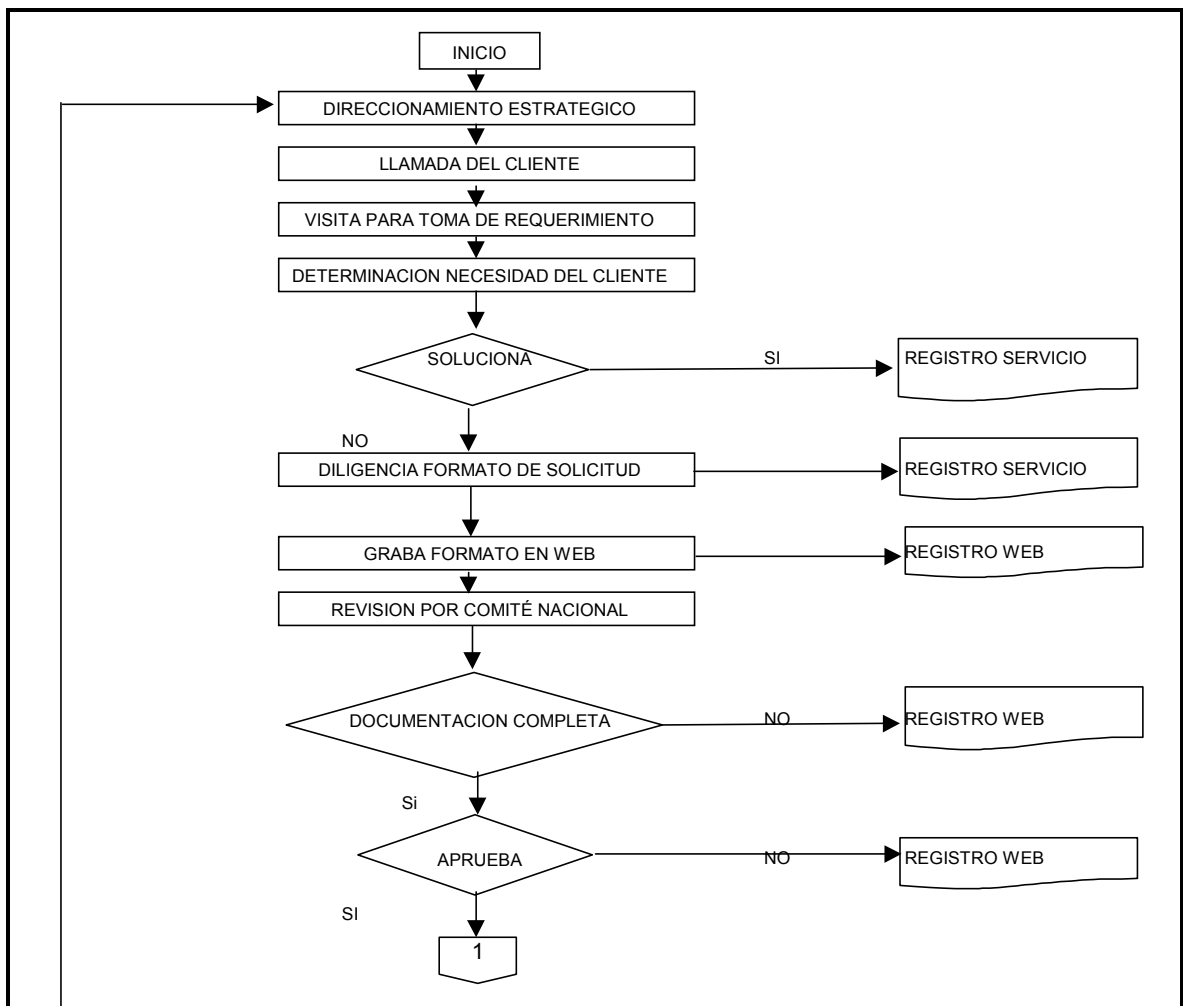


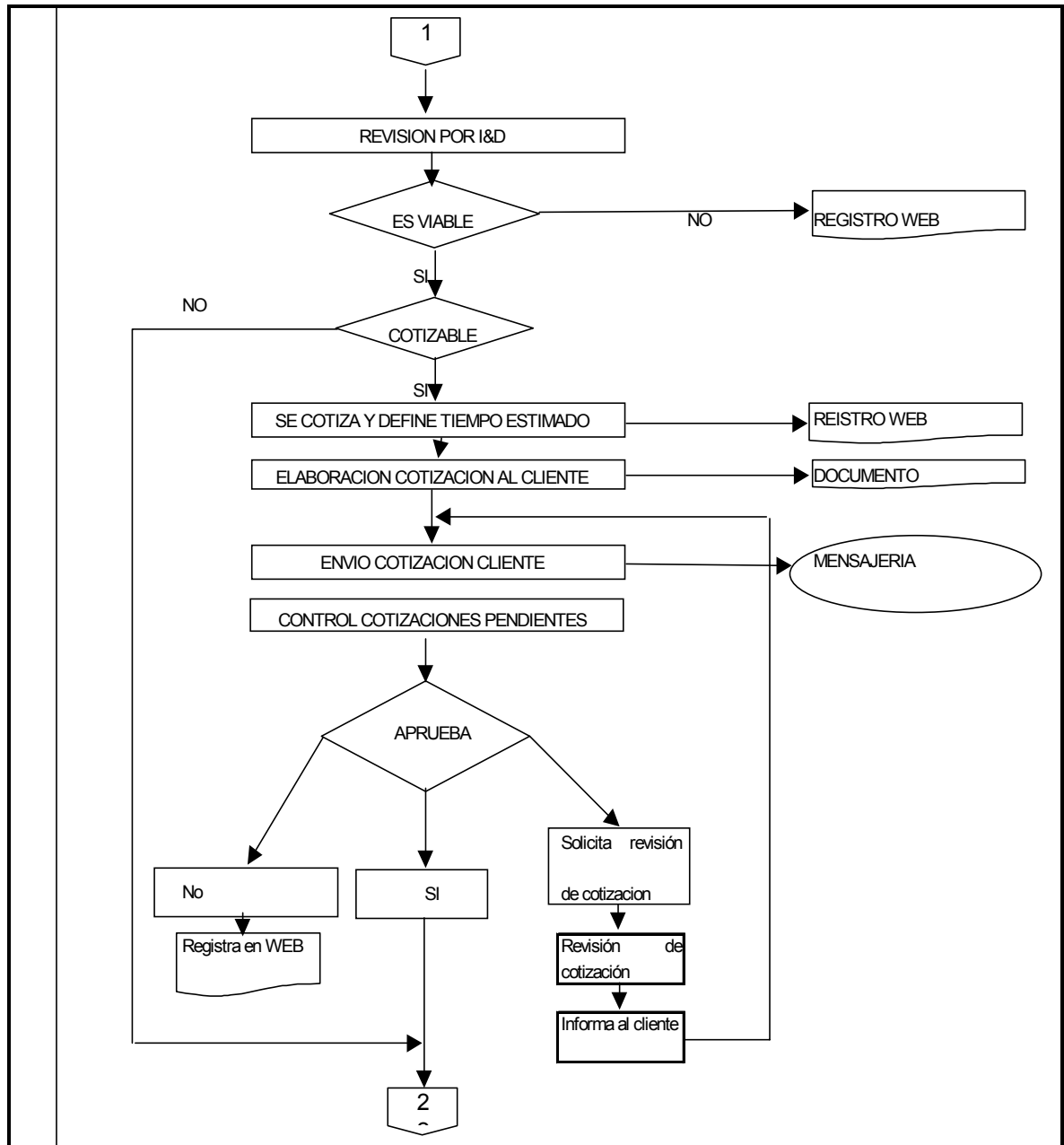
Fuente : Archivo Dpto. de Recursos Humanos SIESA

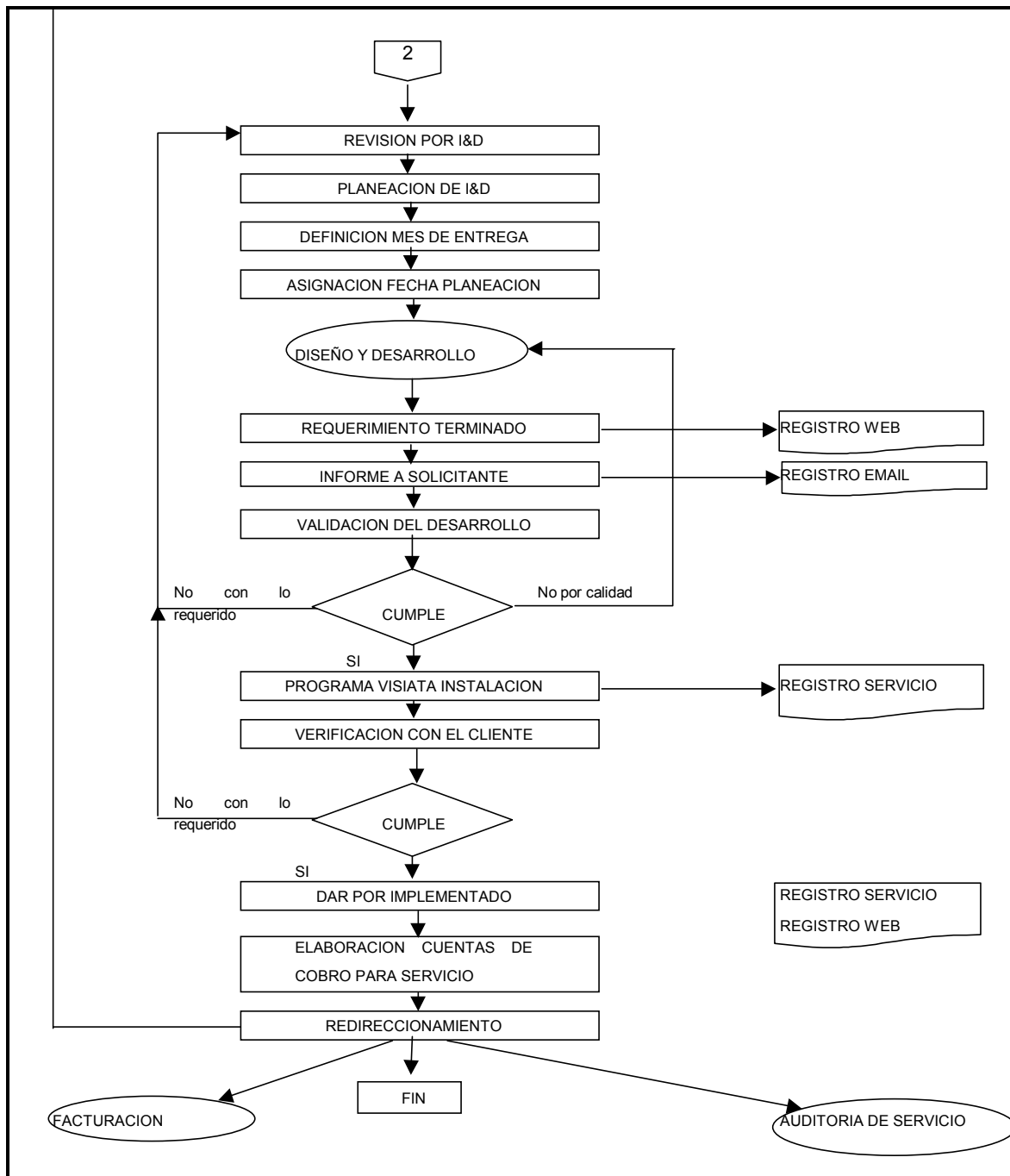
8. DESCRIPCION DE LOS PROCESOS OBJETO DE ESTUDIO

8.1 SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS

Figura 5. Procedimiento de Solicitud de Requerimientos







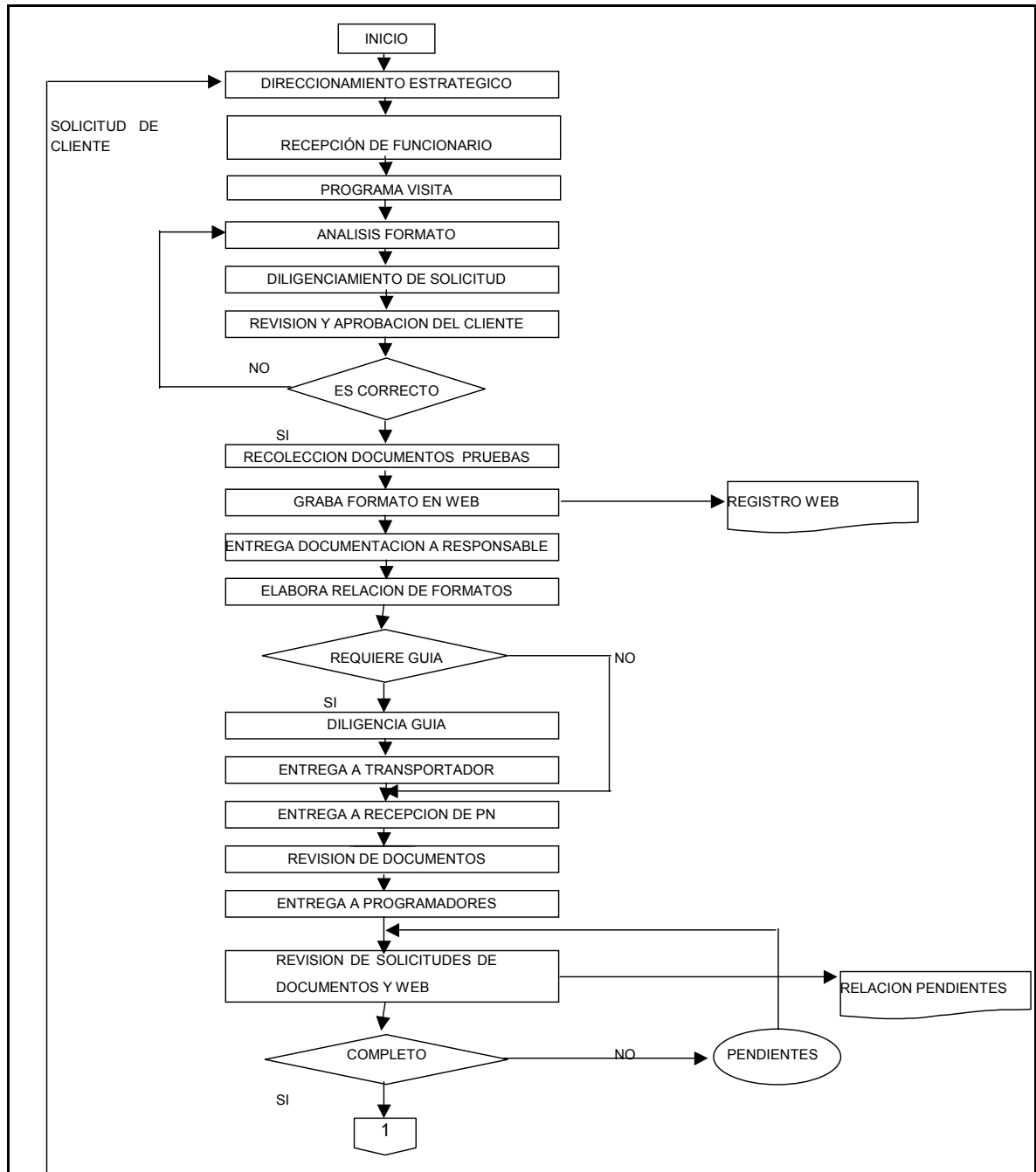
Fuente : Archivo Dpto. de Investigación y Desarrollo SIESA

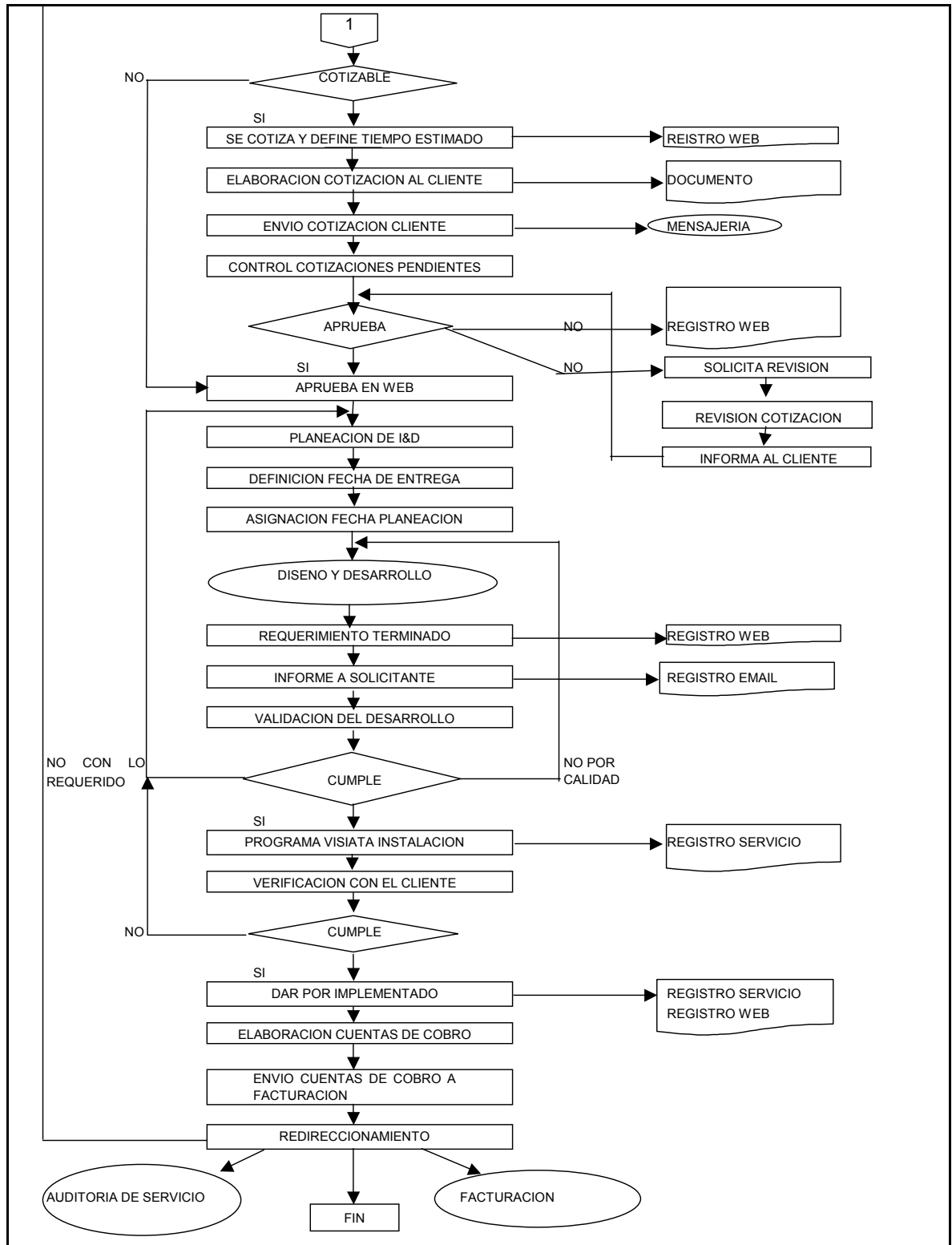
El departamento de I&D recibe constantemente solicitudes por parte de los clientes para la mejora de los productos estas solicitudes deben estar diligenciados por parte de los funcionarios de los departamentos de implementación y Soporte, y deben ser reportados en su totalidad en el sistema de requerimientos de la Web. Tal como muestra la figura 5 el requerimiento debe seguir los pasos obligatorios para llegar a la fase de desarrollo y toda la comunicación con el cliente interno se realiza a través del sistema de requerimientos y el funcionario que solicito el requerimiento debe tener el contacto directo con el cliente externo.

8.2 SOLICITUD DE FORMATOS

El procedimiento de solicitud de formatos es similar al procedimiento de requerimientos, también depende de una solicitud grabada por un funcionarios de los departamentos de implementación y Soporte. Este tipo de solicitudes deben ser planeadas y desarrolladas lo mas pronto posible, ya que se tratan de documentos que pueden paralizar las labores de una empresa. La Figura 6 muestra detalladamente los pasos que sigue este tipo de solicitudes.

Figura 6. Procedimiento de Solicitud de formatos

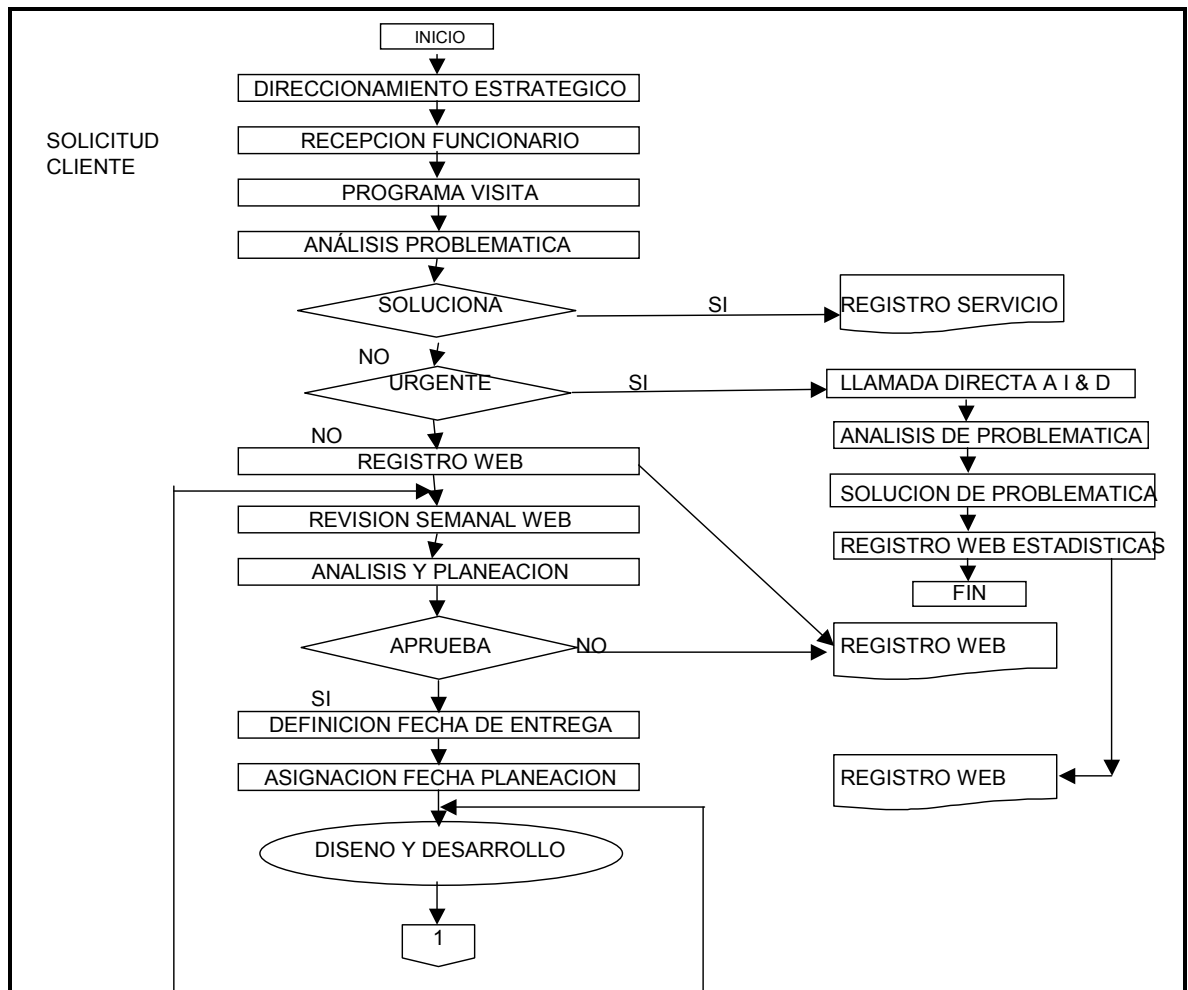


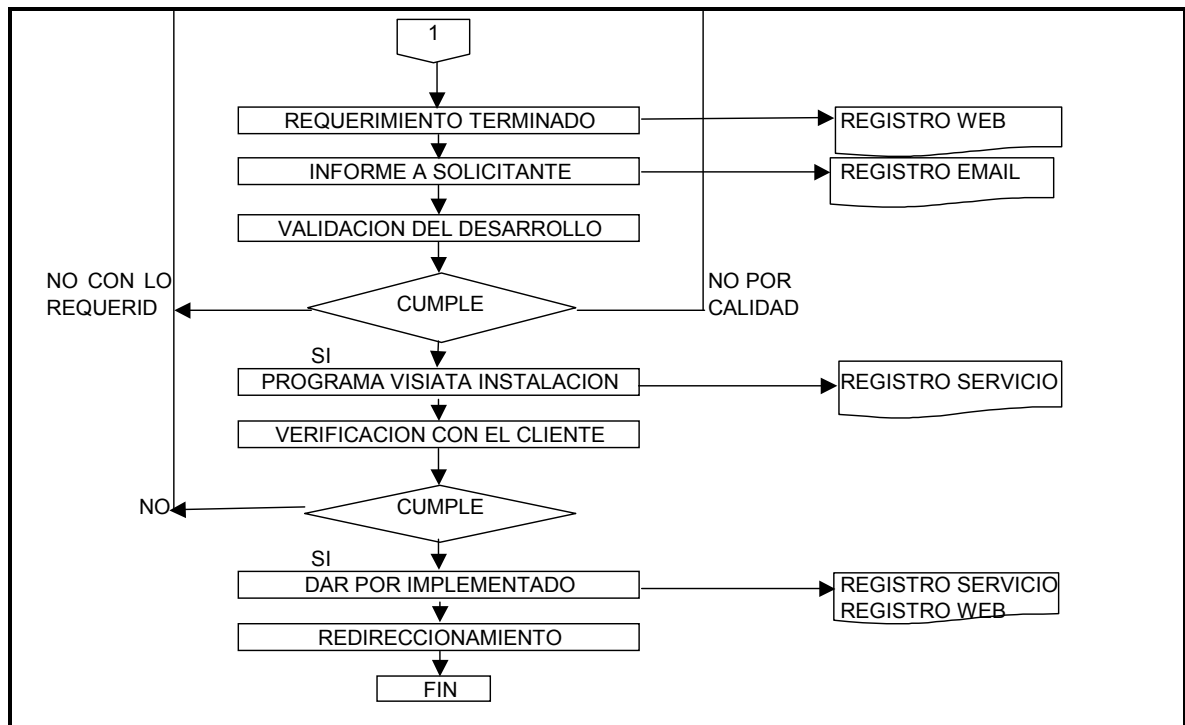


Fuente: Archivo Dpto. Investigación y Desarrollo SIESA

8.3 SOLICITUD DE ERRORES Y PROBLEMAS DE DATOS

Figura 7. Procedimiento de Solicitud de Errores y Problemas de Datos





Fuente : Archivo Dpto. de Investigación y Desarrollo SIESA

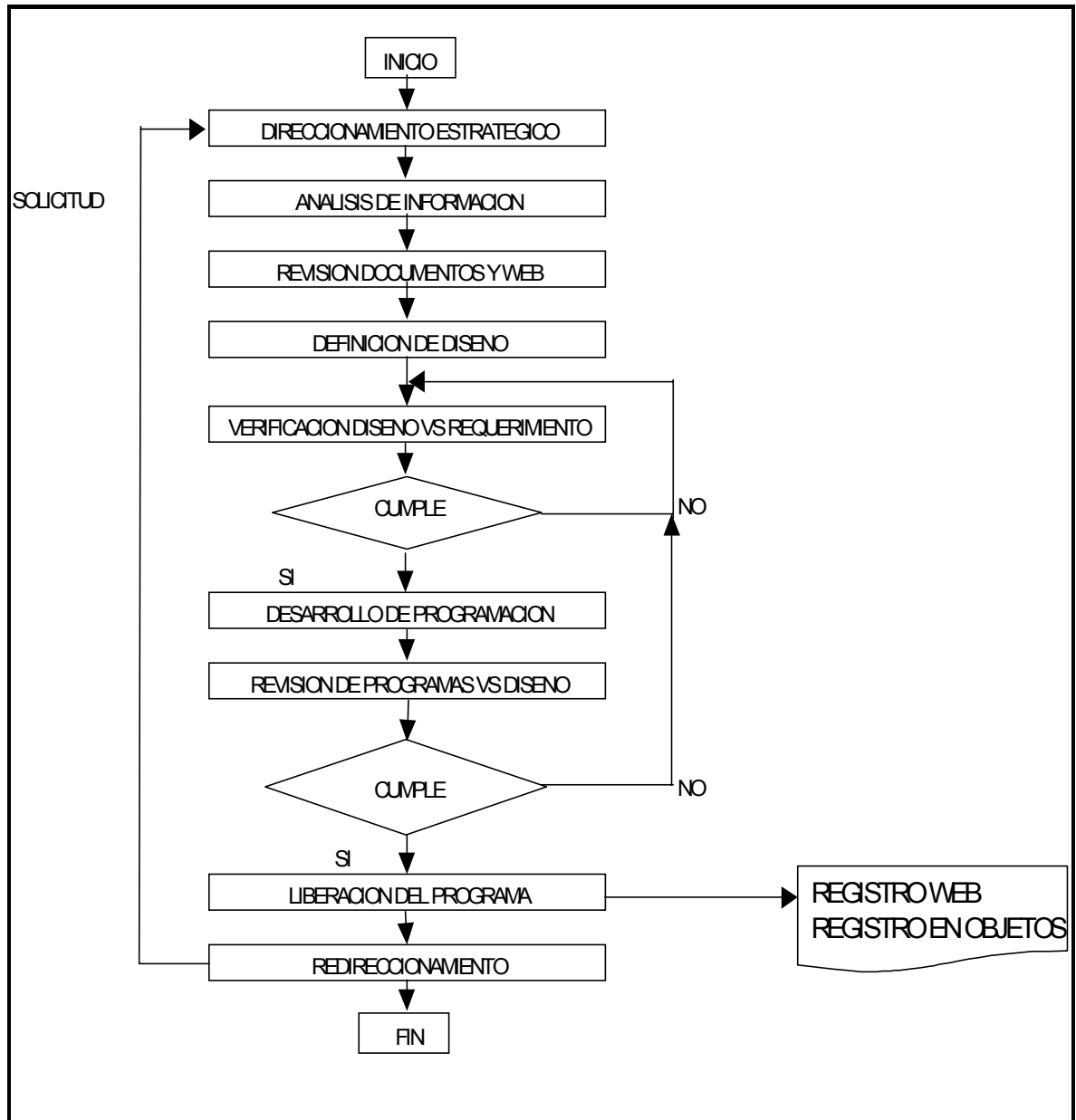
A parte de los requerimientos hechos por los clientes también existe otro tipo de solicitudes que pretenden solucionar problemas de calidad y errores en los datos. La figura 7 describe todos los pasos necesarios para realizar este tipo de solicitudes. Este tipo de solicitud debe ser diligenciado lo mas pronto posible por tratarse de problemas que afectan directamente el producto y en el caso de los errores de datos afectan la información del cliente. Aunque estas solicitudes son urgentes de tramitar es obligación por parte de los funcionarios reportarlas en el sistema de requerimientos ya que es importante para tener una base de

información importante para futuras consultas y soluciones a los problemas de otros clientes.

8.4 DESARROLLO DE REQUERIMIENTOS

Cuando el requerimiento es aprobado por parte de los jefes de proyecto se procede a la fase de desarrollo. La figura 8 presenta los pasos a seguir en este proceso desde el diseño, la verificación y el desarrollo hasta la revisión de los resultados para garantizar una completa satisfacción por parte del cliente. En este proceso es importante la participación del cliente interno y externo para garantizar éxito del desarrollo.

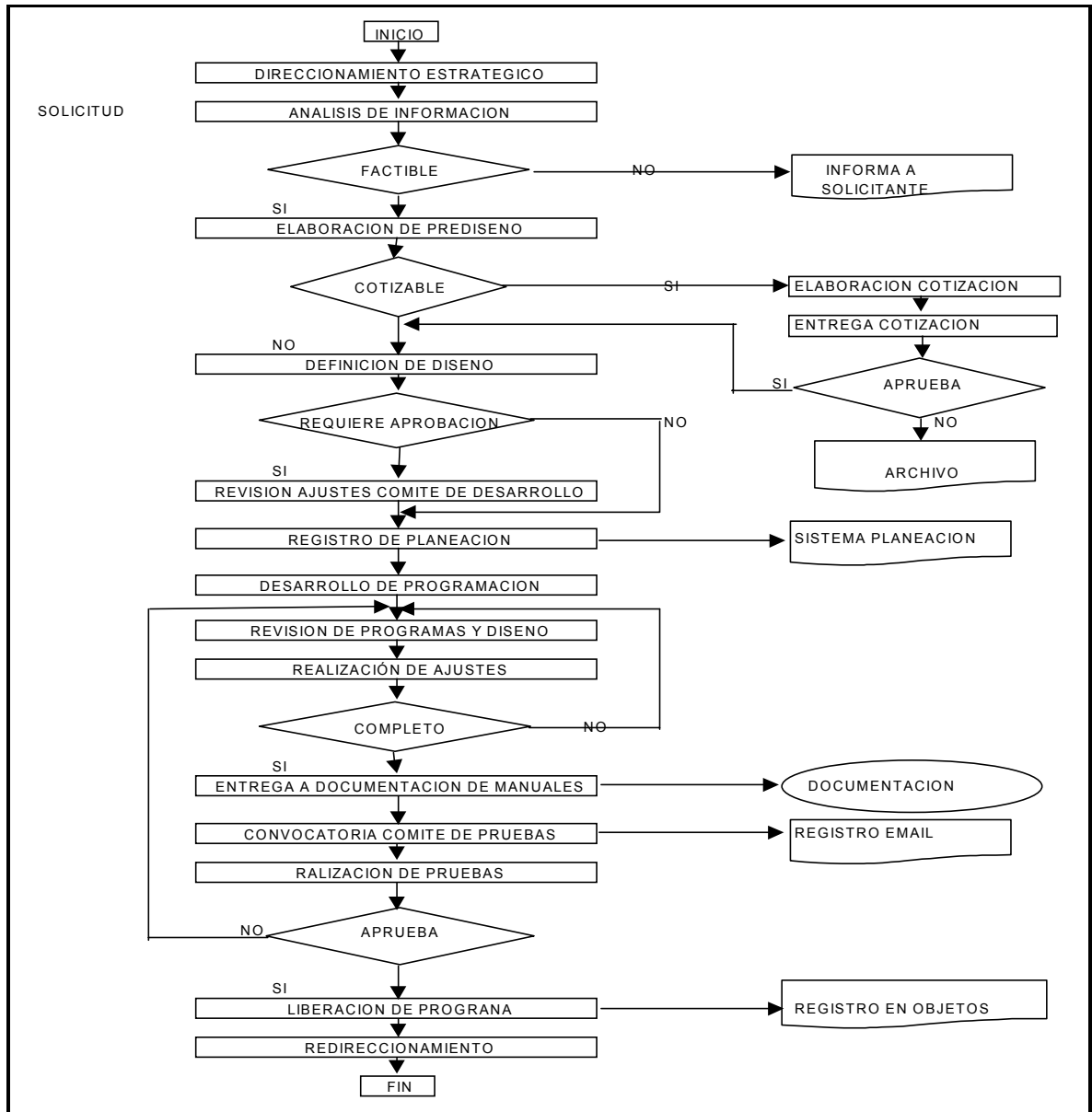
Figura 8. Procedimiento de Desarrollo de Requerimientos



Fuente : Archivo Dpto. de Investigación y Desarrollo SIESA

8.5 DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

Figura 9. Procedimiento de Desarrollos de Nuevos Productos



Fuente: Archivo Dpto. de Investigación y Desarrollo SIESA

Para que los productos ofrecidos por la empresa estén vigentes es necesario actualizarlos constantemente ya que sea para cumplir con las leyes o normas del gobierno o para cumplir con las necesidades propias del mercado. Para tal efecto es necesario tener un procedimiento claro que indique que pasos deben seguir los diseñadores y programadores en el desarrollo de nuevos productos, la figura 9 muestra este procedimiento en detalle.

8.6 PLANEACION DE ACTIVIDADES

Todos los procesos del departamento de I&D deben pasar por una fase de planeación ya que es importante saber con que recursos se cuenta para cumplirlos. En la fase de estudio encontramos que SIESA no tiene sistematizado este proceso, todo se realiza manualmente y controlado por los jefes de proyecto sin contar con información verídica que corrobore que la planeación es la adecuada. Los analistas cuentan con el formato de Actividades (ver Anexo A) que les permite tener proyectar sus tareas semanalmente y con el formato de Requerimientos (ver Anexo B) por funcionario para saber el total de las tareas asignadas.

8.6.1 Evaluación del Proceso de Planeación de Actividades. Para el desarrollo de este proyecto es necesario evaluar detenidamente el proceso actual de Planeación de actividades. Para tal efecto contamos con el trabajo de campo llevado a cabo a través de entrevistas con los analistas del departamento y participando en las actividades de planeación semanales.

En un ambiente de desarrollo de alta tecnología, las clases de errores se podrían identificar de acuerdo con la necesidad de satisfacer los siguientes requerimientos del sistema:

- Capacidad funcional del sistema
- Rendimiento de los recursos
- Confiabilidad de los resultados
- Flexibilidad para los inevitables cambios
- Resultados estadísticos
- Seguridad de la información

8.6.2 Resultados de la Evaluación del Proceso de Planeación. A continuación se presentan las principales deficiencias encontradas en el proceso, las cuales

hacen que se presenten errores y demoras de los desarrollos, trayendo consigo insatisfacción por parte del cliente interno y externo.

1. No se cuenta con información del tiempo disponible de los recursos
2. La asignación del requerimiento es manual, no cuenta con una codificación
3. Por tratarse de un sistema manual no hay forma de cambiar las prioridades, es necesario rehacer el plan.
4. Es un plan completamente estático
5. No hay un control sobre los tiempos asignados
6. Es imposible realizar una planeación a largo plazo
7. Toda la información debe estar en cabeza de una sola persona para poder cuadrar de alguna manera los tiempos disponibles
8. No se puede dar fechas de entrega a las solicitudes de los clientes
9. Es imposible planear tiempos de seguridad para la solución de problemas de calidad y errores de datos
10. El método manual es inseguro ya que es necesario ir a la fuente para conocer el estado de los requerimientos
11. Al no poseer un sistema se hace imposible compartir la información de forma ágil y segura
12. La información grabada manualmente entorpece las labores estadísticas del departamento

13. Los datos obtenidos de los planea semanales deberían ser digitados en un medio magnético para su posterior estudio
14. Los funcionarios son reacios a utilizar este método de trabajo
15. Al no poseer un sistema se hace doble trabajo para dar por cumplido los requerimientos en el sistema de la Web

En el cuadro 3 muestra el Diagrama Causa Efecto del proceso de estudio. La información recopilada en este capítulo nos sirve como base para el diseño y desarrollo de Sistema de Planeación de Actividades, objetivo principal del proyecto.

Cuadro 3. Diagrama Causa Efecto

CAUSA	EFEECTO
1 – 3 – 4	Deficiencia en el proceso de planeación
5 – 8	Entrega retardada de los requerimientos
1 – 2 – 5	Sobreplaneación de los funcionarios
1 – 9	Falta de información para proyecciones de trabajo
7 – 10 – 11	La información queda en pocas manos
3 – 4 – 12 – 14 –15	Duplica el trabajo de los analistas
12 –13 –14 –15	Mal ambiente de trabajo
5 – 6 – 8	Retraso en el desarrollo de nuevos proyectos

9. METODOLOGIA

9.1 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

Para una empresa productora de software como SIESA es un gran inconveniente la implementación de un sistema de planeación adecuado a sus necesidades, ya que se trata de un producto intangible donde las medidas del proceso son bastante subjetivas y difíciles de calcular. Para SIESA es imperativo servir eficazmente a sus clientes de tal manera que pueda entregar sus requerimientos en los tiempos estimados y proyectar las fechas de sus proyectos con una alta exactitud. Para tal efecto el Departamento de I&D ha desarrollado sistemas y técnicas que le permitirán alcanzar estas metas, es por eso que cuenta con un sistema de requerimientos en la Web y con procedimientos claros para llevar a cabo cada tipo de solicitud. No obstante para completar el proceso se hace necesario la elaboración de un sistema de información que le permita llevar un control de las actividades de los analistas y que además puede proyectar sus tareas contando con información verídica sobre el tiempo disponible que ese posee. Es aquí donde nace la idea de un sistema de Planeación de Actividades que es el objetivo principal del proyecto.

9.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se centro básicamente la búsqueda de una solución al problema detectado por SIESA en el departamento de I&D. La meta fue siempre la de recolectar la información necesaria que entregara las pautas para desarrollar un sistema que cumpliera con las expectativas de los interesados.

El resultado de la investigación debe ser los parámetros y características que debe poseer el software que se desarrolle, al final el proyecto además de entregar un documento soporte de la aplicación se entregará el programa debidamente terminado el cual entrará en una fase de prueba por los analistas para posteriormente tomarse como un estándar de planeación en la compañía.

9.3 HERRAMIENTAS

Para el desarrollo de la investigación se utilizó básicamente la entrevista directa con los analistas. En estas entrevistas se pretendía conocer las actividades diarias de los funcionarios y que problemas presentaban los métodos utilizados actualmente. Se seleccionó personal de diferentes niveles en el departamento para no sesgar los resultados, también se corroboró la veracidad de la información mediante procesos de observación directa que permitieran confrontar las

respuestas con las actividades diarias del analista. En todas las actividades del proceso de campo se contó con el apoyo del Director del Departamento de I&D, con esta persona se llevaron a cabo reuniones necesarias para la toma de decisiones en la fase de diseño y desarrollo del programa. Este apoyo fue importante para darle gran empuje al proyecto y que este llegara a feliz termino.

En el caso del desarrollo del programa se contó con todas las herramientas necesarias para hacerlo. Los lenguajes de programación, las bases de datos y los computadores que se utilizaron fueron facilitados por SIESA en su totalidad.

Por último la consulta bibliográfica e Internet permitieron el desarrollo de un marco teórico de gran importancia para el proyecto, el cual sirvió de base para el diseño de varios de los componentes del software de planeación.

9.4 FUENTES DE INFORMACION

Para la descripción de los procesos y la estructura de la compañía se contó con toda la información facilitada por SIESA. En el desarrollo de los diagramas de procesos se contó con una participación activa por parte de los investigadores gracias al conocimiento en el campo de la Ingeniería Industrial. También se contó con el

apoyo de los encargados de la certificación en ISO los cuales poseen valiosa información aplicada en el marco teórico del proyecto.

En el caso del estudio del marco referencial se tubo el apoyo directo de los funcionarios de Nexus Software con los cuales se realizaron varias entrevistas para obtener toda la información necesaria.

Por último se contó con una valiosa herramienta, Internet. A través de este se realizaron numerosas consultas que permitieron abrir las fronteras del conocimiento sobre el tema, se visitaron numerosas páginas las cuales se encontraron por medio de motores de búsqueda. Esta herramienta fue facilitada por SIESA ya que cuenta con un nodo dedicado con salida a la Web.

10. DISEÑO DE PROPUESTAS

10.1 PROPUESTA INICIAL

Para suplir la necesidad inmediata del Departamento de I&D se desarrolló un programa inicial con los diseños definitivos pero en un lenguaje que permitiera un rápido desarrollo y una rápida implementación. SIESA ha trabajado por 20 años con el sistema de desarrollo RMCOBOL con el cual ha obtenido muchos éxitos sobre todo por su fácil implementación y portabilidad en los diferentes sistemas operativos, por lo tanto esta fue la herramienta escogida.

10.1.1 Herramientas. Para el desarrollo de la propuesta inicial se contó con las siguientes herramientas de desarrollo:

- Sistema Operativo Microsoft DOS
- Lenguaje de Desarrollo RMCOBOL versión 6.10 para DOS
- Manejador de Archivos RMCOBOL versión 6.10 para DOS
- Runtime RUNCOBOL versión 6.10 para DOS

La licencia de todas estas herramientas las posee SIESA por lo tanto la empresa no incurrió en ningún gasto para su uso y posterior implementación.

10.1.2 Diseño de Archivos. Por tratarse de una versión inicial que requerían tener implementada rápidamente, se diseñó el programa bajo un solo archivo el cual constituye el corazón del sistema. Los catálogos necesarios para el desarrollo final del programa no fueron creados para esta versión y se incluyeron con valores fijos dentro del programa. La figura 10 presenta la definición del archivo.

Figura 10. Definición de Archivo de Planeación

FD	PLANEA.	
01	PLANEA-REG.	
03	PLANEA-KEY2.	
05	PLANEA-K2-OP	PIC X(010).
05	PLANEA-KEY1.	
07	PLANEA-K1-FUNC	PIC X(004).
07	PLANEA-K1-FECHA.	
09	PLANEA-K1-ANO.	
11	PLANEA-K1-SG	PIC 9(002).
11	PLANEA-K1-AA	PIC 9(002).
09	PLANEA-K1-MM	PIC 9(002).
09	PLANEA-K1-DD	PIC 9(002).
07	PLANEA-K1-NUMERO	PIC 9(002).
03	PLANEA-TIPO	PIC 9(002).
03	PLANEA-TIEMPO	PIC 9(002)U99.
03	PLANEA-ASUNTO	PIC X(060).
03	PLANEA-ESTADO	PIC X(001).
03	FILLER	PIC X(099).

El archivo posee dos llaves, la primaria compuesta por el código de funcionario la fecha y el número de actividad y una llave secundaria compuesta por el número de la orden de producción que posteriormente se llamó asunto más la llave primaria. Entre los campos que posee el archivo se destaca el tipo de actividad y el asunto que paso a ser el detalle. El tipo de actividad es un valor fijo de 01 a 11, estos tipos están predefinidos y se tomaron del estudio de campo, entre estos 11 tipos se encuentran toda la variedad de actividades que desempeñan los analistas del departamento.

10.1.3 Diseño de Captura. La figura 11 muestra el diseño final de la captura del programa de planeación.

Figura 11. Diseño de Captura del Programa de Planeación

PROGRAMA DE PLANEACION										
FEC	2002/03/04		2002/03/05		2002/03/06		2002/03/07		2002/03/08	
H A	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES	
1	SEGURIDA	1.25	SEGURIDA	1.25	SEGURIDA	1.25	SEGURIDA	1.25	SEGURIDA	1.25
2	FARIDE	2.00	MODA INT	2.00	CALIDAD	2.00	PERMODA	2.00	PERMODA	2.00
3	PLANEACI	4.00	REUNIONE	1.00	YUPI	4.00	REUNIONE	1.00	ENTREGA	3.00
4	CRESTA	2.00	PRODUCCI	4.00	CRESTA	2.00	CRESTA	5.00	CRESTA	4.00
5			CRESTA	1.00						
6										
7										
8										
9										

FUNCIONARIO : COL FECHA : 2002/03/04 ACTIVIDAD : 04
 TIPO : 03 IMPLEMENTACION
 TIEMPO : 2.00
 ASUNTO : CRESTA
 DETALLE : IMPUESTOS CAUSACION
 Es Correcto [S/N] ? _

F10=Termina <ESC>=Retorna

Se tomó como base el método utilizado manualmente (ver Anexo A) y se involucró dentro de un programa. Se capturan todos los campos necesarios para llenar la información del archivo de planeación. Por sugerencias expuestas en la fase de implementación el campo PLANEA-K2-OP se cambió por ASUNTO y el campo PLANEA-ASUNTO se cambió por DETALLE. En esta versión del programa el campo de funcionario no se valida con ningún catalogo por eso es importante que los usuarios presten mucha atención al digitarlo para no cometer errores.

10.1.4 Funcionalidad Básica del Programa. El programa presenta inicialmente una semana entera para grabar las actividades. Cada actividad grabada es presentada automáticamente en pantalla en la fecha y el número de actividad correspondiente. El programa solo permite un total de 12 actividades por día número suficiente según la investigación efectuada. En la primer columna de la pantalla se presentan las actividades y la hora correspondiente a cada actividad, esto se hizo para permitir ambas posibilidades según el manejo que le quieran dar al control de la planeación de cada funcionario. Aunque el programa permite solo visualizar los cinco primeros días de la semana los días sábado y domingo también se pueden planear, basta con desplazarse a ellos y se presentara una pantalla de miércoles a domingo (Ver figura 12). El modo de desplazamiento se realiza por medio de las flechas del teclado de la siguiente manera:

- Flecha Arriba desplaza la posición al día siguiente
- Flecha Abajo desplaza la posición al día anterior
- Avanza Página desplaza la posición a la semana siguiente
- Retrocede Página desplaza la posición a la semana anterior

Para poder consultar los tipos de actividades es necesario ubicarse en el campo tipo y teclear Función-2, el programa automáticamente abre un cuadro con las actividades y el total de horas asignado hasta el momento para cada una de ellas. La figura 12 presenta el funcionamiento de esta consulta.

Figura 12. Diseño de la Consulta de Actividades y la Semana Completa

FEC	2002/04/24	2002/04/25	2002/04/26	2002/04/27	2002/04/28
H A	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
1	SEGURIDA 1.25	SEGURIDA 1.25	SEGURIDA 1.25		
2	CALIDAD 4.00	ESPUMAS 8.00	ESPUMAS 8.00		
3	RESERVAD 4.00				
4		TIPOS			
5		01. DISPONIBLE	8.00		
6		02. SEGURIDAD	27.50		
7		03. IMPLEMENTACION	24.00		
8		04. SOPORTE	32.00		
9		05. CALIDAD	32.00		
		06. PRODUCCION	60.00		
		07. PLANEACION	20.00	: 01	
		08. REUNIONES CLI.	0.00		
		09. REUNIONES PRO.	0.00		
		10. LLAMADAS	0.00		
		11. VISITAS	0.00		
FUNCIONARIO : COL TIPO : 0 TIEMPO : 0.00 ASUNTO : DETALLE :					

F2=Consulta F5=Duplica F10=Termina <ESC>=Retorna

Figura 13. Consulta Mensual de Actividades Planeadas

MS-DOS - RUNCOBOL

PROGRAMA DE PLANEACION

DOMINGO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
	01 4.00	02 4.00	03 4.00	04	05	06
07	08 4.00	09 4.00	10	11	12	13
14	15 4.00	16 4.00	17 4.00	18 8.00	19	20
21	22 4.00	23 4.00	24 4.00	25	26	27
28	29 4.00	30 4.00				

DISPONIBLE : 0.00

IMPLEMENTACION : 24.00

42.86 %

SOPORTE : 32.00

57.14 %

LAPSO : 2002/04

TIPO : 6

PRODUCCION

TIEMPO : 60.00

29.48 %

F2=Consulta

F10=Termina

<ESC>=Retorna

10.2 PROPUESTA FINAL

Para complementar el proyecto se desarrolló la propuesta final, la cual abarca significativos avances en el manejo de la información a través de Bases de Datos y una mejora sustancial en la parte visual. El diseño utilizado en la propuesta inicial se mantuvo en su totalidad ya que al ser utilizado por los analistas recibió una muy buena aceptación gracias a su facilidad de uso y su claridad para el manejo. En esta propuesta se incluyó varias sugerencias de los directamente interesados para hacer más ágiles las capturas y finalmente se integró el programa con el sistema de requerimientos que posee la compañía.

10.2.1 Ventajas de la Propuesta Final. Como ya se explicó en el numeral 10.1 la versión inicial del programa se desarrolló para suplir la necesidad inmediata del Departamento de I&D pero realmente era muy distante del resultado final que se quería, es por eso que se desarrolló la propuesta final (llamada Versión 1.1) la cual posee las siguientes ventajas:

- Desarrollado para Windows lo cual brinda una mejora visual
- Manejo de archivos a través de Bases de Datos
- Manipulación de la Información por medio de cualquier herramienta que tenga conectividad con Bases de Datos

- Adición de nuevos catálogos lo cual brinda más seguridad y versatilidad en el uso del programa
- Se adicionó utilidades para el manejo de la información dentro del programa
- Conectividad a través de ODBC con la base de datos de Requerimientos

A diferencia de la primera propuesta del programa la versión definitiva solo puede ser utilizada bajo Windows ya que para adquirir todas las ventajas mencionadas anteriormente fue necesario castrar la portabilidad que dio la versión en DOS la cual se podía trabajar en Windows (DOS), UNIX y Linux.

10.2.2 Herramientas. En esta etapa se utilizaron más herramientas para el desarrollo ya que se implemento en Windows y con Bases de Datos. El lenguaje de desarrollo sigue siendo RMCOBOL pero en una versión avanzada para Windows y con utilidades que permiten la conectividad con las Bases de Datos.

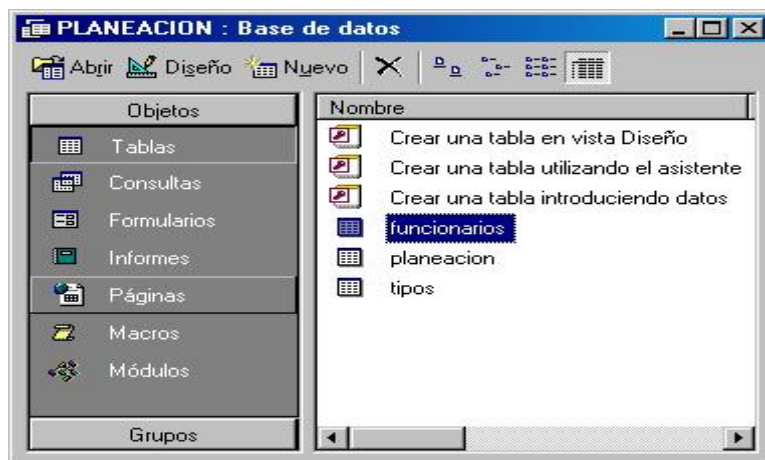
- Sistema Operativo Windows 2000
- Lenguaje de Desarrollo RMCOBOL versión 7.00 para Windows
- Base de Datos Microsoft Access
- Manejador de Archivos InstantSQL
- Administrador de Orígenes de Datos ODBC

- Runtime RUNCOBOL versión 7.00 para Windows

La licencia de todas estas herramientas las posee SIESA por lo tanto la empresa no incurrió en ningún gasto para su uso y posterior implementación.

10.2.3 Base de Datos. Se utilizó Microsoft Access como Base de Datos y se conecta al programa en RMCOBOL a través de ODBC por medio de la utilidad InstantSQL. El programa se desarrolló en esta Base de Datos debido a no se requiere un motor robusto que haría más difícil la implementación. De todas maneras en cualquier momento se puede pasar a otro motor de Base de Datos ya que el programa se desarrolló con SQL estándar compatible con cualquier herramienta que maneje ODBC a través de Windows.

Figura 14. Definición de la Base de Datos de Planeación



10.2.4 Tabla Funcionarios. Contiene la información de los funcionarios que actualizarán el sistema. Contiene información básica como el código, el password y el nombre para identificar correctamente a cada analista que realizará la planeación en el programa. Además contiene indicadores que permitirán tener más controles sobre la información que pueden ver y modificar los analistas.

Figura 15. Definición de la Tabla Funcionarios

	Nombre del campo	Tipo de datos
🔑	funcionario_id	Texto
🔑	funcionario_password	Numérico
	funcionario_nombre	Texto
	funcionario_act_propio	Texto
	funcionario_act_otros	Texto
▶	funcionario_con_otros	Texto
	funcionario_mod_estado	Texto

La siguiente es la definición de cada uno de los campos de la tabla de funcionarios (ver Figura 15):

- **Funcionario_id:** Es la llave primaria de la tabla, identifica al funcionario en la aplicación. Todas las actividades quedan relacionadas a un funcionario.
- **Funcionario_password:** Es la clave de seguridad que identifica a cada funcionario.

- **Funcionario_nombre:** Nombre del funcionario, sirve para identificarlo más claramente en los reportes y consultas.
- **Funcionario_act_propio:** Indicador que permite actualizar la información del funcionario que ingresó al sistema. Los funcionarios que no planean solo ejecutan deben tener este indicador apagado.
- **Funcionario_act_otros:** Indicador que permite actualizar la información de otros funcionarios. Los jefes de proyecto deben tener este indicador encendido para poder planear a los funcionarios a su cargo.
- **Funcionario_con_otros:** Con este indicador se puede restringir a un funcionario a que solo pueda consultar su información y no la de los demás.
- **Funcionario_mod_estado:** Este indicador se activa para que el funcionario que ejecuta las actividades pueda modificar el estado de las mismas sin cambiar la planeación.

10.2.5 Tabla de Tipos de Actividades. Esta tabla permite clasificar las actividades según su tipo. Los tipos mas usados por los analistas son los siguientes:

- **Implementación:** Se trata de las actividades desarrolladas para este departamento.
- **Soporte:** Se trata de las actividades desarrolladas para este departamento.

- **Calidad:** Son las actividades hechas para corrección de programas.
- **Producción:** Se trata de las actividades de diseño y de elaboración de nuevos productos no requeridos por los departamentos de Implementación y Soporte.
- **Reuniones:** Reuniones con cliente y interno y externo.
- **Llamadas:** Mucho de los servicios prestados a los funcionarios de otros departamentos se hace en forma telefónica, estas actividades se refieren a este tipo.
- **Visitas:** Se utiliza cuando el analista debe ausentarse de la empresa para realizar visitas directamente donde el cliente.
- **Seguridad:** Para poder planear el tiempo de seguridad necesario para las posibles eventualidades.
- **Disponible:** Este tipo de actividad representa los tiempos no asignados a un funcionario, muy importante en las proyecciones de planes.

Estos tipos son las más usados y se identificaron en el trabajo de campo. La idea es que a través de la tabla sean completamente configurables al gusto del usuario y que si en algún momento nace alguno nuevo pueda ser catalogado y entre a funcionar inmediatamente al sistema.

La definición de los tipos de actividad debe ser responsabilidad de la Jefatura del Departamento ya que no puede crearse actividades indiscriminadamente ya que perdería su objetivo y haría muy engorroso el estudio de las estadísticas.

Figura 16. Definición de la Tabla de Tipos de Actividades



	Nombre del campo	Tipo de datos
🔑	tipo_id	Numérico
	tipo_descripcion	Texto
▶	tipo_cap_requerimiento	Texto

La siguiente es la definición de cada uno de los campos de la tabla de tipos de actividades (ver Figura 16):

- **Tipo_id:** Es el código de la actividad, es la llave primaria de la tabla y esta relacionada en cada uno de los registros de actividades.
- **Tipo_descripcion:** Es el nombre de la actividad. Se utiliza en las consultas y reportes para identificar claramente las actividades.
- **Tipo_cap_requerimiento:** A través de este indicador el programa sabe si debe realizar la conexión a la Base de Datos de Requerimientos y así poder

alimentar la información que requiere ese sistema. Este indicador es muy importante para saber que tipos de actividades deben captura requerimiento o no.

10.2.6 Tabla de Planeación. Es el corazón del sistema, registra todas las actividades grabadas por cada uno de los funcionarios. Cada actividad digitada por un funcionario queda registrada en esta tabla. Con la información grabada se pueden obtener las consultas y estadísticas requeridas por los analistas.

Figura 17. Definición de la Tabla de Planeación



	Nombre del campo	Tipo de datos
?	planeacion_func	Texto
?	planeacion_fecha	Texto
?	planeacion_numero	Número
	planeacion_tipo	Número
	planeacion_tiempo	Número
	planeacion_asunto	Texto
▶	planeacion_detalle	Texto
	planeacion_requerimiento	Texto

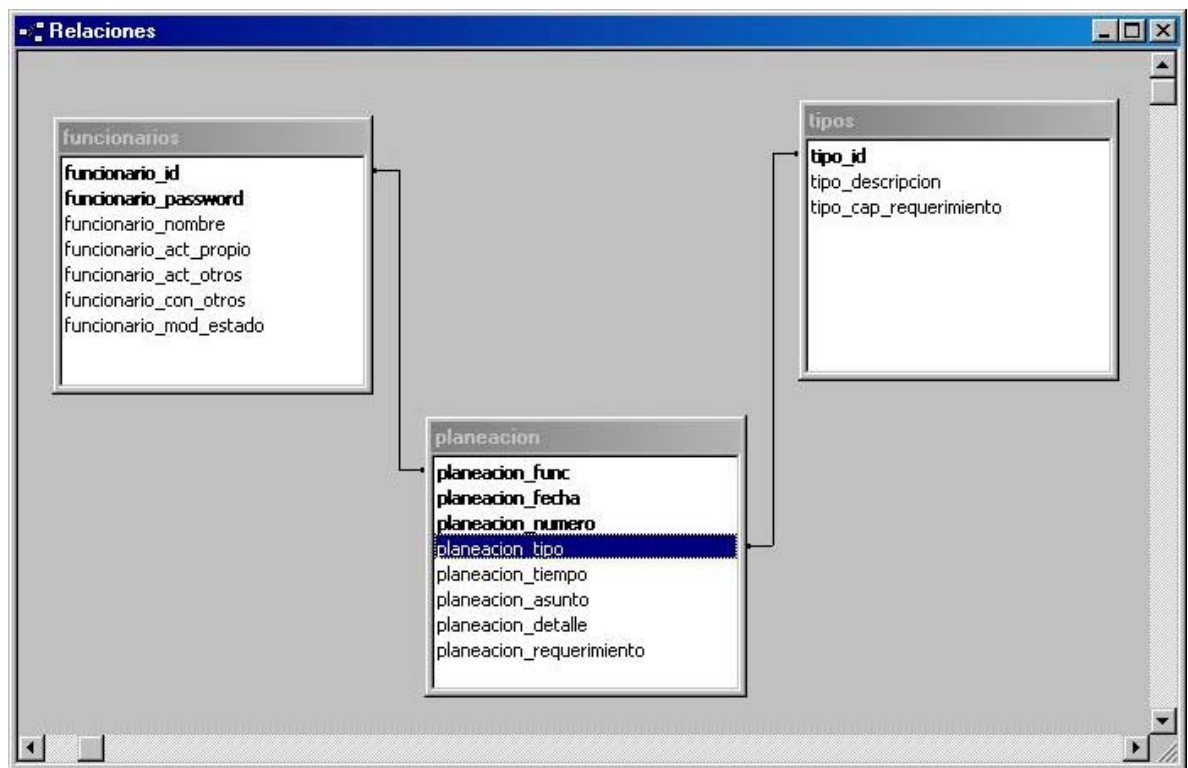
La siguiente es la definición de cada uno de los campos de la tabla de planeación de actividades (ver Figura 17):

- **Planeacion_func:** Código del funcionario que realizará la actividad.
- **Planeacion_fecha:** Fecha en que se debe realizar la actividad, este campo incluye los 8 dígitos de la fecha.
- **Planeacion_numero:** Número de la actividad en la fecha determinada. En esta versión se unificó el numero de la actividad con la hora, es por eso que las actividades comienzan en el número 07 ti terminan en el número 18. Esto se hizo para unificar los criterios y que todos los usuarios lo manejen de una sola manera.
- **Planeacion_tipo:** Código del tipo de actividad a que se refiere este registro.
- **Planeacion_tiempo:** En este campo se graba el tiempo que durará la actividad. El tiempo es dato en horas y su fracción decimal.
- **Planeacion_asunto:** En este campo se graba una breve descripción de lo que se trata la actividad la cual aparece en la consulta del calendario. Este campo no es obligatorio y cuando no se llena el asunto que se refleja son los primeros dígitos de la descripción del tipo de actividad.
- **Planeacion_detalle:** Detalle de la actividad, aquí se graba los mensajes necesarios para que el analista se pueda ubicar en el momento de ejecutar la actividad.
- **Planeacion_requerimiento:** Cuando el tipo de actividad tiene encendido el indicador de requerimiento el programa captura este campo y lo relaciona directamente con la base de datos de requerimientos.

La llave primaria de esta tabla esta conformada por los campos Funcionario, Fecha y Numero.

10.2.7 Relación de las tablas. El diagrama de relación de tablas (ver Figura 18) representa la relación que existe entra las tablas de la Base de datos.

Figura 18. Diagrama de Relación de Tablas



Las tablas de funcionarios y de tipos de actividades tienen una relación directa con la tabla de planeación, es decir, cada actividad registrada en la tabla de

planeación pertenece a un funcionario y se refiere a un tipo de actividad específico.

10.2.8 Diseño de Captura. El diseño de la captura es estilo calendario. Muestra las actividades grabadas en la semana y a través de teclas y funciones permite desplazarse en todas las fechas del año. Una ventaja que posee el diseño del programa es la de tener un calendario completamente dinámico el cual se construye a media que el usuario se desplaza en las semanas es decir no hay necesidad de registrarlas en ningún archivo. Finalmente una característica del programa es la de resaltar la fecha en que se está trabajando, en el caso de la figura 19 se observa claramente que esta ubicado en la fecha 2002/12/05.

Figura 19. Diseño de Captura Programa de Planeación

The screenshot shows a window titled "Planeación de Actividades" with a standard Windows XP-style title bar. Inside the window, there is a header section with the text "Planeación de Actividades" and "Sistemas de Información Empresarial S.A." on the left, and "Versión 1.1" and "Enero 09 de 2003" on the right. Below the header is a calendar grid. The grid has columns for dates from 2002/12/02 to 2002/12/06. The first column is labeled "FEC" and the second column is labeled "ACT". The days of the week are listed as LUNES, MARTES, MIERCOLES, JUEVES, and VIERNES. The grid contains two rows of dates: 07, 08, 09, 10, 11, 12 and 14, 15, 16, 17, 18. The date 2002/12/05 is highlighted. At the bottom of the window, there is a status bar with the text "Funcionario : COL Fecha : 2002/12/05 Actividad : _".

Planeación de Actividades Sistemas de Información Empresarial S.A.		Versión 1.1 Enero 09 de 2003			
FEC	2002/12/02	2002/12/03	2002/12/04	2002/12/05	2002/12/06
ACT	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
07 08 09 10 11 12					
14 15 16 17 18					

Funcionario : COL Fecha : 2002/12/05 Actividad : _

10.2.9 Captura de Actividades. La captura de actividades se hace en una ventana independiente que contiene todos los campos necesarios para grabar el registro en la tabla de planeación.

Figura 20. Captura de Actividades

The screenshot shows a window titled "Planeación de Actividades" with a standard Windows XP-style title bar. Inside the window, there is a header section with the text "Planeación de Actividades" and "Sistemas de Información Empresarial S.A." on the left, and "Versión 1.1" and "Enero 09 de 2003" on the right. Below the header is a calendar grid with columns for dates from 2002/12/02 to 2002/12/06. The days of the week are listed below the dates: LUNES, MARTES, MIERCOLES, JUEVES, and VIERNES. The grid shows activity entries for the dates 07, 08, 09, 10, 11, 12, 14, and 15. The entry for 07/12/05 is highlighted, showing "PLANEACI" and "9.25". Below the calendar grid is a form titled "ACTIVIDAD" with the following fields: "Funcionario : COL", "Fecha : 2002/12/05", "Actividad : 07", "Tipo : 07 PLANEACION", "Ejecutada : N (S/N)", "Tiempo : 9.25", "Asunto :", and "Detalle :".

FEC	2002/12/02	2002/12/03	2002/12/04	2002/12/05	2002/12/06
ACT	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
07				PLANEACI 9.25	
08					
09					
10					
11					
12					
14					
15					

ACTIVIDAD

Funcionario : COL Fecha : 2002/12/05 Actividad : 07
 Tipo : 07 PLANEACION Ejecutada : N (S/N)
 Tiempo : 9.25
 Asunto :
 Detalle : _

La figura 20 muestra un ejemplo de captura de actividades en el programa de planeación, en este caso se capturó una la Actividad 07, con el Funcionario COL, en la fecha 2002/12/05, en el Tipo de actividad 07 PLANEACION, con un Tiempo de 9.25 horas, en el cual no se detalló el Asunto y el Detalle se está modificando.

También se observa que cuando la actividad ya está registrada aparece a modo de consulta en la semana, en esta caso en Jueves y en la Actividad 07.

Figura 21. Consulta de Tipos de Actividades

The screenshot shows a software window titled "Planeación de Actividades" with a subtitle "Sistemas de Información Empresarial S.A." and "Versión 1.1 Enero 09 de 2003". The main area is a calendar for December 2002, with columns for days of the week (LUNES, MARTES, MIERCOLES, JUEVES, VIERNES) and rows for dates (07, 08, 09, 10, 11, 12, 14). The cell for Thursday, December 13th, contains the text "PLANEACI 9.25". A pop-up window titled "TIPOS" is displayed over the calendar, listing activity types and their durations. Another pop-up window titled "ACTIVIDAD" is shown in the bottom left, displaying details for a selected activity.

FEC	2002/12/02	2002/12/03	2002/12/04	2002/12/05	2002/12/06
ACT	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
07				PLANEACI 9.25	
08					
09					
10					
11					
12					
14					

TIPOS	
01. DISPONIBLE	0.00
02. SEGURIDAD	0.00
03. IMPLEMENTACION	0.00
04. SOPORTE	0.00
05. CALIDAD	0.00
06. PRODUCCION	0.00
07. PLANEACION	9.25
08. REUNIONES CLI.	0.00
09. REUNIONES PRO.	0.00
10. LLAMADAS	0.00
11. VISITAS	0.00

ACTIVIDAD	
Funcionario :	COL
Tipo :	7
Tiempo :	9.25
Asunto :	
Detalle :	

En el proceso de captura de actividades es importante tener una ayuda para saber a que tipo de actividad pertenece el registro que se quiere grabar, esta ayuda es la consulta de Tipos de Actividades. En esta versión la consulta se de Tipos de Actividades se basa en los registros grabados en la tabla de Tipos. La figura 21 muestra el diseño de la consulta que aparece en una ventana cuando se captura el tipo de actividad y se teclea Funcion-2.

Las actividades grabadas en cada fecha deben sumar un máximo de 9.25 horas, tiempo laboral de los funcionarios de la compañía. El sistema totaliza las horas planeadas en cada día lo cual permite un control sobre la grabación de las actividades (ver figura 22).

Figura 22. Control del Tiempo de las Actividades

Planeación de Actividades

Planeación de Actividades
Sistemas de Información Empresarial S.A.

Versión 1.1
Enero 09 de 2003

FEC	2002/12/02	2002/12/03	2002/12/04	2002/12/05	2002/12/06
ACT	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
07				PLANEACI	9.25
08					
09					
10					
11					
12					
14					
15					
16					
17					
18					
9.25					
Funcionario : COL Fecha : 2002/12/05 Actividad : _					

Finalmente la captura de actividades se desarrollo de tal manera que permita al usuario tener un control total sobre los tiempos asignados a las tareas registradas de una manera ágil y sencilla.

10.2.10 Funcionalidad del Programa. En la versión definitiva del programa se incluyeron todas las funciones necesarias para que la captura de actividades sea fácil, ágil y amigable al usuario.

El programa presenta inicialmente una semana entera para grabar las actividades. Cada actividad grabada es presentada automáticamente en pantalla en la fecha y el número de actividad correspondiente. El programa solo permite un total de 12 actividades por día número suficiente según la investigación efectuada. En la primer columna de la pantalla se presenta las actividades que en esta versión igualmente determina la hora correspondiente para cada actividad, Aunque el programa permite solo visualizar los cinco primeros días de la semana los días sábado y domingo también se pueden planear, basta con desplazarse a ellos y se presentara una pantalla de miércoles a domingo.

El esquema de las funciones del sistema suple las siguientes necesidades del usuario:

- Desplazamiento ágil a través del calendario
- Consulta de catálogos asociados y de resultados
- Búsqueda de actividades
- Copia de Actividades

El cuadro 4 presenta las funciones del sistema en su totalidad. Esta es una guía rápida para aprender el funcionamiento del programa por parte de usuarios nuevos.

Cuadro 4. Funcionalidad del Programa

CAMPO	FUNCIONALIDAD	TECLA	DESCRIPCION
Actividad	Desplazamiento	Flecha Arriba	Posicionar la fecha en el día siguiente
		Flecha Abajo	Posicionar la fecha en el día anterior
		Avanza Página	Posicionar la fecha en la semana siguiente
		Retrocede Página	Posicionar la fecha en la semana anterior
	Captura	Función-3	Buscar actividades grabadas
		Funcion-6	Copia actividades grabadas a un número de días
	Consulta	Funcion-2	Consulta de las actividades grabadas en el mes
Tipo	Captura	Funcion-5	Se activa si está en modificación y retira el registro
	Consulta	Funcion-2	Consulta de la trabal de tipos de actividades
Todos	Captura	Funcion-4	Borra el contenido del campo
		Funcion-5	Duplica el valor grabado en el registro anterior
		Funcion-10	Permite salir del programa
		Esc	Retroce al campo anterior

10.2.11 Búsqueda de Actividades. Para realizar consultas ágiles de las actividades registradas se incluyó esta utilidad. Se activa al teclear Funcion-3 cuando se está capturando la Actividad, luego pide el detalle que se desea buscar (ver Figura 23).

El programa busca dentro del asunto y dentro del detalle de las actividades esta cadena de caracteres y ubica la fecha en que se encuentra.

Figura 23. Búsqueda de Actividades Grabadas

The screenshot shows a window titled "Planeación de Actividades" with a standard Windows XP-style title bar. Inside the window, the header area contains the text "Planeación de Actividades" and "Sistemas de Información Empresarial S.A." on the left, and "Versión 1.1" and "Enero 09 de 2003" on the right. Below the header is a calendar grid for December 2002. The grid has columns for dates and days of the week. The first row of dates is 2002/12/02 to 2002/12/06, and the days are LUNES, MARTES, MIERCOLES, JUEVES, and VIERNES. The grid is divided into two sections: one for dates 07-12 and another for 14-18. At the bottom of the window is a search bar with the text "Funcionario : COL Fecha : 2002/12/05 Actividad : __ BUSCAR : __".

FEC		2002/12/02		2002/12/03		2002/12/04		2002/12/05		2002/12/06	
ACT		LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES	
07											
08											
09											
10											
11											
12											
14											
15											
16											
17											
18											

Funcionario : COL Fecha : 2002/12/05 Actividad : __ BUSCAR : __

10.2.12 Copia de Actividades. Esta utilidad permite copiar ágilmente las actividades de una fecha a otra. Se utiliza cuando un analista realice actividades muy repetitivas o quiere cambiar el plan, copiando las actividades a otras fechas. Se activa al teclear Funcion-6 cuando se está capturando la Actividad, luego pide el número de Días a donde se desea copiar (ver Figura 24).

El programa copia cada una de las actividades de la fecha actual hasta la fecha que se calcule con el número de días capturado.

Figura 24. Copia de Actividades Grabadas

The screenshot shows a window titled "Planeación de Actividades" with a standard Windows XP-style title bar. Inside the window, there is a header section with the text "Planeación de Actividades" and "Sistemas de Información Empresarial S.A." on the left, and "Versión 1.1" and "Enero 09 de 2003" on the right. Below the header is a calendar grid for December 2002. The grid has columns for dates and days of the week. The dates shown are 02, 03, 04, 05, 06, 14, 15, 16, 17, and 18. The days of the week are LUNES, MARTES, MIERCOLES, JUEVES, and VIERNES. The grid is divided into two sections: one for dates 07-12 and another for dates 14-18. At the bottom of the window, there is a status bar with the text "Funcionario : COL Fecha : 2002/12/05 Actividad : __ DIAS __".

Planeación de Actividades		Versión 1.1			
Sistemas de Información Empresarial S.A.		Enero 09 de 2003			
FEC	2002/12/02	2002/12/03	2002/12/04	2002/12/05	2002/12/06
ACT	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
07					
08					
09					
10					
11					
12					
14					
15					
16					
17					
18					

Funcionario : COL Fecha : 2002/12/05 Actividad : __ DIAS __

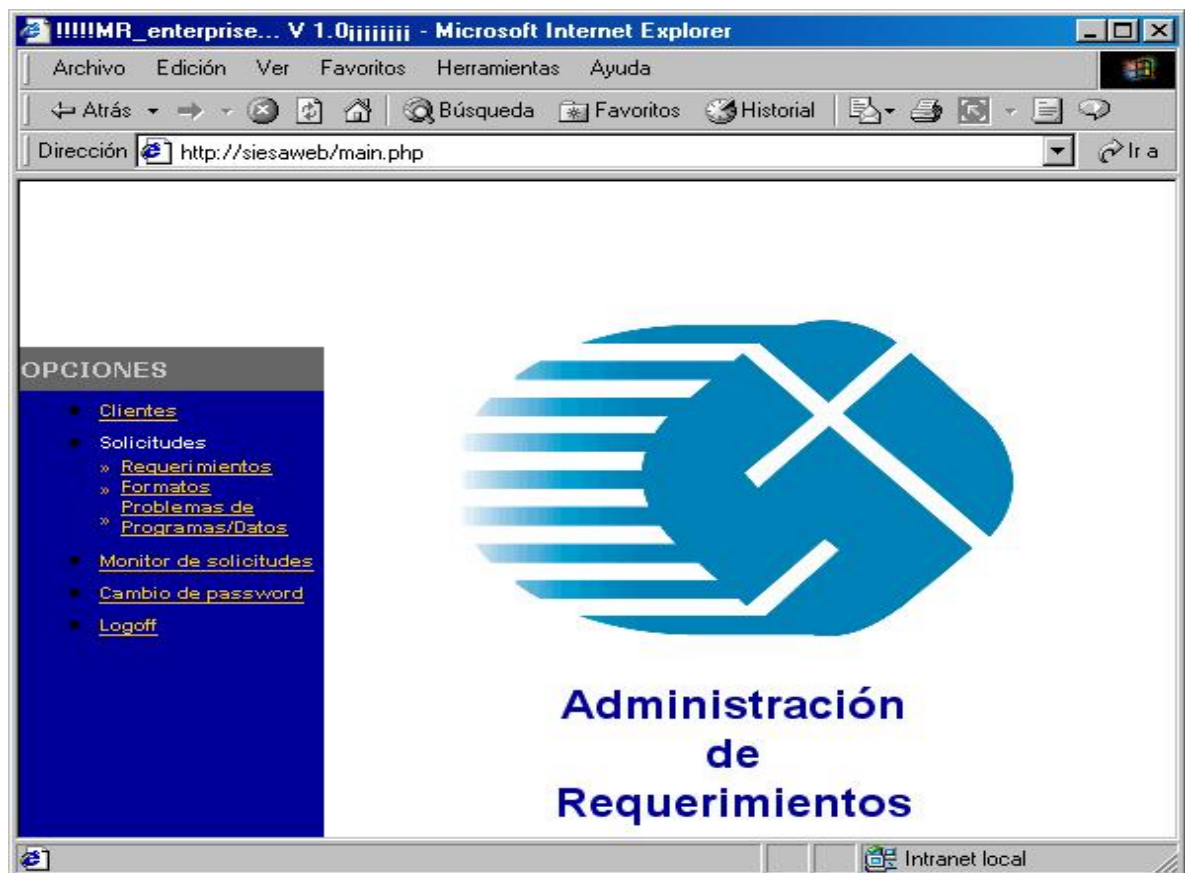
Figura 25. Consulta Mensual de Actividades Planeadas

Planeación de Actividades						
ACTIVIDADES MENSUALES						
DOMINGO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
01	02	03	04	05	06	07
08	09	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				
DISPONIBLE : 0.00 IMPLEMENTACION : 0.00 0.00 % SOPORTE : 0.00 0.00 %						
LAPSO : 2002/12 TIPO : 1 DISPONIBLE TIEMPO : 0.00 0.00 %						

10.3 CONECTIVIDAD CON EL SISTEMA DE REQUERIMIENTOS

SIESA posee un sistema de información que le permite tener el control de los requerimientos (ver Figura 26). El Programa de Planeación tiene una conexión directa a través de la actualización de la Base de Datos de requerimientos por medio de ODBC.

Figura 26. Sistema de Administración de Requerimientos



Fuente: SIESA, Administración De Requerimientos. [en línea] Cali: Sistemas de Información Empresarial S.A., 2001. [citado: 15 de octubre de 2002] disponible por internet: siesa.com

10.3.1 Tabla de Requerimientos. La base de datos de requerimientos posee una tabla principal la cual contiene toda la información de los requerimientos. El campo de relación con el sistema de Planeación es el documento de servicio (ver Figura 27), este campo graba en la de Planeación del sistema y de esa manera quedan relacionados.

Figura 27. Definición de la Tabla de Requerimientos



	Nombre del campo	Tipo de datos
?	f101_rowid	Autonumérico
	f101_fecha_req	Fecha/Hora
	f101_id_funcionario	Texto
	f101_id_sucursal	Texto
	f101_id_dpto	Texto
	f101_id_cliente	Texto
	f101_contacto	Texto
	f101_id_modulo	Texto
	f101_id_tipo_req	Texto
	f101_asunto	Texto
▶	f101_documento_servicio	Texto
	f101_estado	Numérico
	f101_ts_creacion	Fecha/Hora
	f101_id_usuario_creacion	Texto
	f101_ts_actualizacion	Fecha/Hora

Fuente: SIESA, Administración De Requerimientos. [en línea] Cali: Sistemas de Información Empresarial S.A., 2001. [citado: 15 de octubre de 2002] disponible por internet: siesa.com

10.3.2 Actualización de la Tabla de Requerimientos. Como ya se explicó en el capítulo 8 los procedimientos del Departamento de I&D exigen que las solicitudes sean grabadas en el sistema de requerimientos de la empresa. Estos

requerimientos deben ser planeados para su futuro desarrollo y por último deben ser terminados para que los solicitantes conozcan su desarrollo.

Figura 28. Actualización de los Requerimientos

The screenshot shows a web browser window titled "!!!MR-Enterprise!!! - Microsoft Internet Explorer". The address bar displays the URL: http://siesaweb/adminproduccion/monitor_requerimientos/index.php?doc=696&tiporeq=3&codigocliente=&nombrecliente=&funcionari. The page features a navigation bar with the following links: Aprobar, Cotizar, Rechazar, Planear, Terminar, Implementar, Deshacer, Regresar, and Gestion de Problemas de I. The main content area is titled "*Planear" and contains a form with the following fields:

- *Funcionario : col
- *Nombre : Carlos E. Ortega Lopez (col)
- *Fecha : 2002/08/14
- *Mes planeacion : Agosto
- *Horas planeacion : 1
- *Notas planeacion : (empty text area)

 The status bar at the bottom shows "Listo" and "Intranet local".

Fuente: SIESA, Administración De Requerimientos. [en línea] Cali: Sistemas de Información Empresarial S.A., 2001. [citado: 15 de octubre de 2002] disponible por internet: siesa.com

La idea es que cuando se ejecute una actividad en el Sistema de Planeación esta automáticamente identifique que se refiere a un requerimiento y pregunte los campos necesarios para actualizar la tabla del Sistema de Requerimientos (ver Figura 28). Con esta relación directa entre los dos Sistemas se lleva una integridad total lo cual simplifica la labor de los analistas y permite tener la información en línea. Este es uno de los principales logros de la propuesta final del proyecto.

11. ANALISIS DE RESULTADOS

El Departamento de I&D implementó la primer propuesta del proyecto en el año 2002 obteniendo grandes resultados a nivel estadísticos lo cual permitió tener un manejo más adecuado de los requerimientos, trayendo como consecuencia mejora en el servicio al cliente tanto interno como externo.

Los resultados obtenidos se reflejan en estadísticas que pueden ser estudiadas a través de herramientas de análisis manipulando la información. A continuación se presentan tres ejemplos reales de las estadísticas obtenidas a través de la información grabada en el Sistema de Planeación en el año 2002.

11.1 RELACION DE HORAS PROGRAMADAS Y DIPONIBLES

Los requerimientos son solicitados por los departamentos de Implementación y Soporte, por eso se hace necesario tener una estadística exacta que tiempo se dedica a las actividades programadas para cada departamento y que tiempo se tiene disponible en los futuros meses. La tabla 4 muestra las cantidades de horas dedicadas por cada funcionario a cada departamento, los departamentos en este caso son catalogados como un Tipos de Actividades.

Tabla 4. Actividades por Hora Programadas y Disponibles

PROGRAMADO							
	IMPLEMENTACION		SOPORTE		TOTAL		TOTAL
	COL	MLS	COL	MLS	COL	MLS	
JULIO	20	38	25	3	45	41	86
AGOSTO	24	76	41	0	65	76	141
TOTAL	44	114	66	3	110	117	227

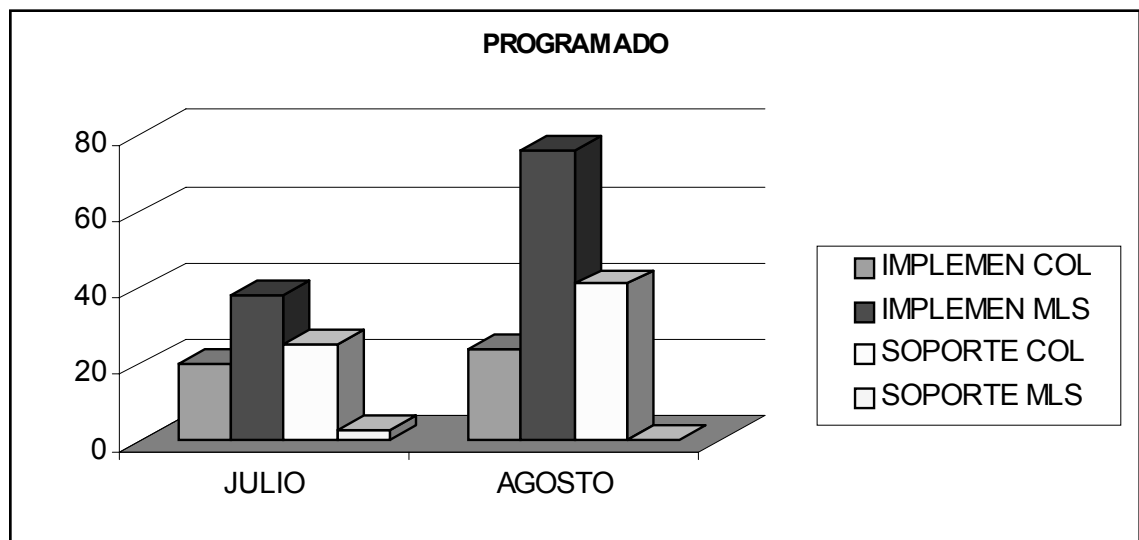
DISPONIBLE							
	IMPLEMENTACION		SOPORTE		TOTAL		TOTAL
	COL	MLS	COL	MLS	COL	MLS	
JULIO	0	12	0	8	0	20	20
AGOSTO	0	13	0	8	0	21	21
SEPTIEMBRE	36	49	24	32	60	81	141
OCTUBRE	36	49	24	32	60	81	141
TOTAL	72	122	48	81	120	203	323

En las tablas se observa los tiempos programados y disponibles para Implementación y Soporte por el funcionario COL y MLS que conforman un equipo de trabajo en el Departamento. También se puede observar el total de horas programadas y disponibles para cada analista, información valiosa para futuras planeaciones.

Para una mejor interpretación de los datos se pueden representar a través de gráficas (ver Figura 29). En este caso se observa con claridad que el Funcionario

MLS tiene las actividades recargadas para el departamento de Implementación mientras que el funcionario COL las tiene mas equilibradas.

Figura 29. Gráfico de Actividades por Horas Programadas



Este caso no necesariamente representa un error pero es importante para analizar los tiempos que se dedican a cada departamento ya que lo normal es que exista un equilibrio en la prestación del servicio, pero existen casos excepcionales que llevan a presentar este tipo de distorsiones en las estadísticas. Normalmente se da cuando se están desarrollando proyectos especiales que requieren la dedicación de un funcionario a un solo cliente que pertenece a un departamento específico.

11.1 RELACION DE REQUERIMIENTOS POR CLIENTE

Otra estadística importante es la de requerimientos, es necesario saber que cantidad de requerimientos se planean en un mes y cuantos se ejecutan al final se podrá obtener un porcentaje de cumplimiento lo cual brinda una medida del comportamiento de los analistas en el departamento. La tabla 5 muestra la relación de los requerimientos por cliente y cuales fueron ejecutados.

Tabla 5. Relación de Requerimientos por Cliente

FUNCIONARIO COL Y MLS MAYO DE 2002		
CLIENTE	PLANEADOS	EJECUTADOS
ALIMENTOS FRIKO	1	1
ALUMINIOS COSMOS	2	2
ALIMENTOS LA CALI	1	1
AVICOLA TULUA	1	1
AVESCO	1	1
CASA COLOR	1	1
CLINICA DEL NORTE	1	1
CRESTA ROJA	2	0
DISTRIBUIDORA RAYCO	2	0
ESPUMAS PLASTICAS	1	1
GIRALUNA	1	0
GLOBOVENTAS	1	1
HURTADO BOTERO	3	3
IBIS	1	1
MELCO	1	0
MODA INTERNACIONAL	1	1
MULTIREPUESTOS	1	1
PERMODA	6	4
TOTALES	28	20

El resultado final de los requerimientos ejecutados del equipo de trabajo conformado por los funcionarios identificados con el código COL y MLS es de 20 sobre un total de 28 programados, lo cual da un porcentaje de cumplimiento del 71.42%. Con esta cifra se empiezan a analizar los factores que influyen para no cumplir totalmente y se espera que en los meses futuros mejore.

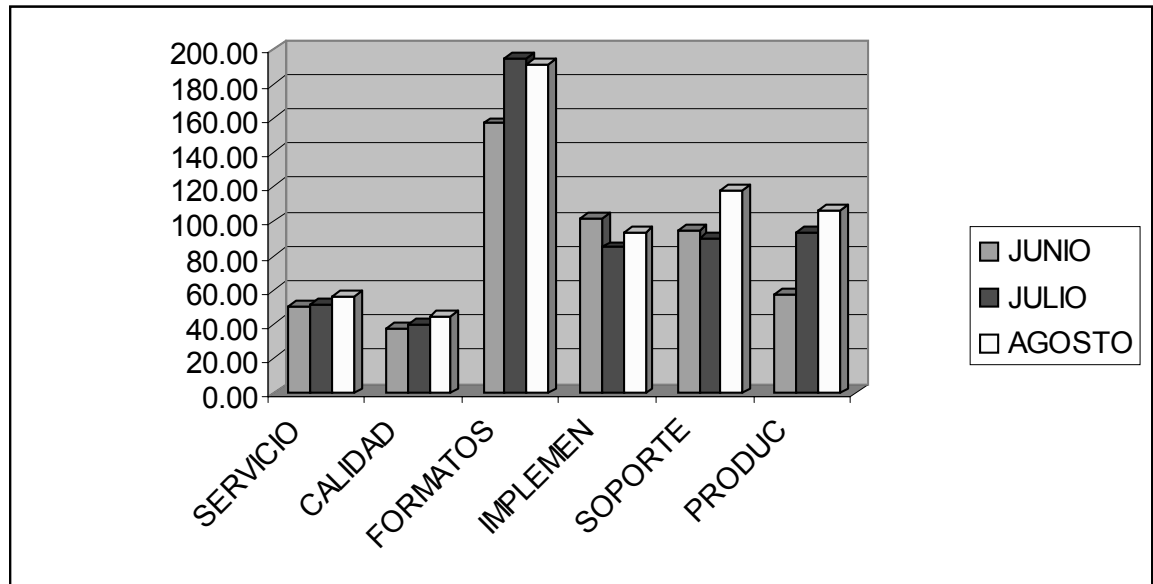
11.2 RELACION DE TIEMPO PLANEADO POR TIPO DE ACTIVIDAD

La tabla 6 presenta las estadísticas de los funcionarios COL, MLS y DLL durante los meses de Junio, Julio y Agosto del año 2002. Con esta estadística se pretende conocer que tipos de actividades consumen mas tiempo y como es su movimiento en cada uno de los meses.

Tabla 6. Relación de Tiempo Planeado por Tipo de Actividad

FUNCINARIOS COL, MLS Y DLL									
MES	DIAS	TOTAL	SERVICIO	CALIDAD	FORMATOS	IMPLEMEN	SOPORTE	PRODUC	TOTAL
JUNIO	18	499.50	50.25	37.50	157.00	101.75	95.00	58.00	499.50
JULIO	20	555.00	51.75	40.00	195.00	85.00	90.00	93.25	555.00
AGOSTO	22	610.50	56.50	45.00	191.00	93.50	118.00	106.50	610.50

Figura 30. Gráfico de Tiempo Planeado por Tipo de Actividad



Para una mejor interpretación de los datos se pueden representar a través de gráficas (ver Figura 30). En este caso se observa con claridad que los tipos de actividad tiene un comportamiento similar durante todos los meses, de todas maneras deben revisarse detenidamente los casos de Formatos y de Producción los cuales presentan cierta variabilidad.

12. CONCLUSIONES

- Con el propósito de cumplir en forma efectiva con los requerimientos de los clientes, se elaboró un sistema de Planeación para la producción de software en el Departamento de Investigación y Desarrollo de SISTEMAS DE INFORMACION EMPRESARIAL S.A.
- Se determinó todas las actividades desarrolladas en el Departamento de I&D, por cada uno de los funcionarios a través de un estudio de campo y del análisis de las funciones.
- Se determinó la información necesaria para tener un control de desarrollo de los requerimientos y de los nuevos sistemas en el departamento de I&D, según lo manifestado por los analistas a través de las entrevistas realizadas.
- Se determinó como medir los resultados de la planeación y de la ejecución de los requerimientos y desarrollos nuevos en el Departamento de I&D a través de indicadores de gestión obtenidos mediante estadísticas.

- Se determinó la estructura actual del departamento de I&D y se hizo mejoras para responder de una manera más ágil las solicitudes de los clientes.
- Se determinó el impacto que trajo el manejo de un sistema de información para el control del desarrollo de los requerimientos de los clientes, el cual se reflejó en los resultados obtenidos a través de las estadísticas.
- Se entregó a las jefaturas un sistema de información que permite controlar las actividades planeadas y ejecutadas por cada uno de los analistas.

BIBLIOGRAFIA

ADAM, E. & EBERT, R. Administración de la producción y de las operaciones. 2 ed. México: Prentice Hall, 1991. 510p.

DOMINGUEZ MACHUCA, J.A. Dirección de operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios. Madrid: Mc Graw Hill, 1995. 712p.

HEIZER, J. & RENDER, B. Dirección de la producción. Decisiones tácticas. 2 ed. Madrid: Prentice Hall, 1997. 425p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. NTC-ISO9004 Norma Técnica Colombiana. Quinta actualización. Bogotá: ICONTEC, 95p.

PRESSMAN, Roger S. Ingeniería del Software. 3 ed. Madrid: McGraw-Hill, 1993. 824p.

QUEVEDO Monroy, José Leopoldo. El Anteproyecto y el Proyecto de Investigación. 3 ed. Bogotá: Comunicación Gráfica, 1998. 388p.

TAORMINA, Tom. ISO9000 Liderazgo Virtual. Madrid: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1997. 344p.

TAWFIK, L. & CHAUVEL, A.M. Administración de la producción. Mexico: Mc Graw Hill, 1992. 458p.

U-MYND, Mejoramiento del proceso de Software. [en línea] Bogotá: U-MYND, 2001 [citado: 20 de septiembre de 2002] disponible por internet: www.u-mynd.com

Anexo A. Planeación Semanal

SISTEMAS DE INFORMACION EMPRESARIAL S.A. DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO PLANEACION SEMANAL		Funcionario: _____ Semana: _____ al _____
PLAN DE ACTIVIDADES		
01. _____	16. _____	
02. _____	17. _____	
03. _____	18. _____	
04. _____	19. _____	
05. _____	20. _____	
06. _____	21. _____	
07. _____	22. _____	
08. _____	23. _____	
09. _____	24. _____	
10. _____	25. _____	
11. _____	26. _____	
12. _____	27. _____	
13. _____	28. _____	
14. _____	29. _____	
15. _____	30. _____	

LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES	
7		7		7		7		7	
8		8		8		8		8	
9		9		9		9		9	
10		10		10		10		10	
11		11		11		11		11	
12		12		12		12		12	
2		2		2		2		2	
3		3		3		3		3	
4		4		4		4		4	
5		5		5		5		5	
6		6		6		6		6	

REUNIONES	CONTESTAR CARTAS
01. _____	01. _____
02. _____	02. _____
03. _____	03. _____
04. _____	04. _____
05. _____	05. _____
06. _____	06. _____
07. _____	07. _____
08. _____	08. _____
09. _____	09. _____
10. _____	10. _____

Anexo B. Asignación de Requerimientos

REQUERIMIENTOS 7.2										Viernes 2 de noviembre de 2001 05:01:57 PM		Página 1 de 10		
Funcionario: COL														
F Entrega	Priori.	C	Asi.	OK	Empresa	Requerimiento	F Recibo	Solic.						
		4		<input type="checkbox"/>	CLINICA SANTILLANA	PERMITIR SELECCIONAR EN LA INTERFASE DE HONORARIOS LAS EQUIVALENCIAS DE INGRESOS O COSTO DE VENTA - ANALIZAR ARCHIVO PROPIO PARA INTERFASE DE HONORARIOS	28-Sep-01							
M:	0	H:	0	D:	0									
		11		<input type="checkbox"/>	ESPUMAS PLASTICAS	GENERACION DE FACTURAS CON BASE EN VARIOS PEDIDOS SIN TENER QUE REMISIONAR	06-Mar-01							
M:	0	H:	0	D:	0									
				<input type="checkbox"/>	FRAPA	REVISAR PROBLEMAS DE ENTRADAS CON BASE EN CONTRATOS	23-Mar-01							
M:	0	H:	0	D:	0									
				<input type="checkbox"/>	FRAPA	REVISAR EL VALOR IVA EN DEVOLUCIONES DE PROVEEDOR (UNO21097)	23-Mar-01							
M:	0	H:	0	D:	0									
		15		<input type="checkbox"/>	GLOBOVENTAS	CAMBIAR ESTRUCTURAS DE LOS ARCHIVOS DE CARTERA EN EL EASYSERV	07-Dic-00							
M:	0	H:	0	D:	0									
		18		<input type="checkbox"/>	LA GALERIA	EN NOTAS DIRECTAS NO PERMITIR CAMBIAR LA TASA DEL IVA	16-Feb-01							
M:	0	H:	0	D:	0									
		4		<input type="checkbox"/>	LA SANTE	INCLUIR CAPTURA DE DOCUMENTO ALTERNO EN LA CAPTURA DE NOTAS DE VENTA CON BASE EN FACTURA, INCLUIRLO EN LA IMPRESION DEL FORMTO Y EN LOS REPORTES DE DOCUMENTO	07-May-01							
M:	0	H:	0	D:	0									
				<input type="checkbox"/>										
M:	0	H:	0	D:	0									
				<input type="checkbox"/>										
M:	0	H:	0	D:	0									
				<input type="checkbox"/>										
M:	0	H:	0	D:	0									
				<input type="checkbox"/>										
M:	0	H:	0	D:	0									